

10/526725  
22. 6. 2004  
PCT/JP2004/007325

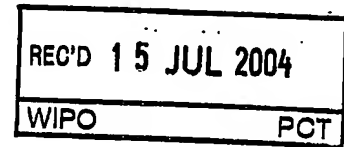
日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   5 月 2 2 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 1 4 4 2 8 3  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 1 4 4 2 8 3 ]



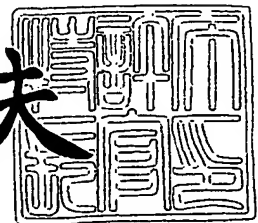
出 願 人            日 本 電 気 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年   5 月 1 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号   出証特 2 0 0 4 - 3 0 4 0 5 3 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 33509986

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/56

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

    【氏名】 小野 真裕

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

    【氏名】 中田 恒夫

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

    【氏名】 百名 盛久

【特許出願人】

    【識別番号】 000004237

    【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100079005

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 宇高 克己

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 009265

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9715827

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 移動するネットワークにおけるデータ通信システム、通信装置、及びその通信プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の応答ノードと、ホームエージェントと、移動するモバイルネットワークと、前記移動するモバイルネットワーク上のモバイルルータと、前記移動するモバイルネットワーク上の複数のモバイルネットワークノードとから構成されるデータ通信システムであって、

前記モバイルルータは、

前記ホームエージェントと通信する複数の通信手段と、

前記モバイルネットワークノードから前記応答ノード宛のパケットを受信し、パケットを一つ以上の前記通信手段を利用して前記ホームエージェントに転送する手段とを有し、

前記ホームエージェントは、

前記モバイルルータの使用可能な通信手段に割り当てられたアドレスを把握する手段と、

前記応答ノードから前記モバイルネットワークノード宛のパケットを受信し、パケットを前記モバイルルータの一つ以上のアドレスに転送する手段とを有し、

前記モバイルルータと前記ホームエージェントとの間の前記複数の通信手段を組み合わせる構成される論理的に多重化された回線を介して前記モバイルネットワークノードと前記応答ノードが通信することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 2】 モバイルルータは、使用中の通信手段の接続状態の変化を検知した際、ホームエージェントに接続状態の変化とアクセス回線のアドレスを通知する手段を有し、

ホームエージェントは、前記通知に基づいて、モバイルルータのアドレスを管理するテーブルの情報を更新する手段を有することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ通信システム。

【請求項 3】 モバイルルータは、接続中のアクセス回線の切断を実行する

前に、ホームエージェントに切断予定のアクセス回線のアドレスを通知する手段を有し、

ホームエージェントは、前記通知に基づいて、モバイルルータのアドレスを管理するテーブルの情報を更新する手段を有することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のデータ通信システム。

【請求項4】 モバイルルータは、接続中のアクセス回線の切断を予測可能なイベントの発生時に、ホームエージェントに切断が予想されるアクセス回線のアドレスを通知する手段を有し、

ホームエージェントは、前記通知に基づいて、モバイルルータのアドレスを管理するテーブルの情報を更新する手段を有することを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載のデータ通信システム。

【請求項5】 モバイルルータは、ホームエージェントからのパケットに対して応答する手段を有し、

ホームエージェントは、モバイルルータの持つ複数のアドレス宛に定期的にパケットを送信する手段と、パケットに対する応答がなければ、そのアドレスは使用不能と判断して、モバイルルータのアドレスを管理するテーブルの情報を更新する手段とを有することを特徴とする請求項1から請求項4のいずれかに記載のデータ通信システム。

【請求項6】 ホームエージェントは、モバイルルータの位置情報に基づいて、モバイルルータの使用可能なアドレスを推測する手段と、前記推測に基づいて、モバイルルータのアドレスを管理するテーブルの情報を更新する手段とを有することを特徴とする請求項1から請求項5のいずれかに記載のデータ通信システム。

【請求項7】 ホームエージェントは、モバイルルータの使用可能なアドレス毎に経路情報を保持する手段と、モバイルルータの使用可能なアドレス毎の経路情報を元に送信先アドレスを選択する手段とを有することを特徴とする請求項1から請求項6のいずれかに記載のデータ通信システム。

【請求項8】 ホームエージェントが保持するモバイルルータの使用可能なアドレス毎の経路情報が利用するアクセス回線の種類を含むことを特徴とする請

求項 7 に記載のデータ通信システム。

【請求項 9】 ホームエージェントが保持するモバイルルータの使用可能なアドレス毎の経路情報がパケット遅延を含むことを特徴とする請求項 7 に記載のデータ通信システム。

【請求項 10】 ホームエージェントが保持するモバイルルータの使用可能なアドレス毎の経路情報が帯域幅を含むことを特徴とする請求項 7 に記載のデータ通信システム。

【請求項 11】 ホームエージェントのモバイルルータの使用可能なアドレス毎の経路情報を元に送信先アドレスを選択する手段は、管理しているモバイルルータの使用可能なアドレス毎の経路情報に基づいて、パケット損失が発生しないように送信タイミングを計算し、送信可能なアドレスを選択する手段であることを特徴とする請求項 7 から請求項 10 のいずれかに記載のデータ通信システム。

【請求項 12】 ホームエージェントは、応答ノードからの受信パケットの QoS クラスごとに異なる手段で送信タイミングおよび送信先アドレスを選択することを特徴とする請求項 11 に記載のデータ通信システム。

【請求項 13】 モバイルルータは、使用可能なアドレス毎に経路情報を保持する手段と、使用可能なアドレス毎の経路情報を元に通信手段を選択する手段とを有することを特徴とする請求項 1 から請求項 12 のいずれかに記載のデータ通信システム。

【請求項 14】 モバイルルータが保持する使用可能なアドレス毎の経路情報が、利用するアクセス回線の種類を含むことを特徴とする請求項 13 に記載のデータ通信システム。

【請求項 15】 モバイルルータが保持する使用可能なアドレス毎の経路情報が、パケット遅延を含むことを特徴とする請求項 13 に記載のデータ通信システム。

【請求項 16】 モバイルルータが保持する使用可能なアドレス毎の経路情報が、帯域幅を含むことを特徴とする請求項 13 に記載のデータ通信システム。

【請求項 17】 モバイルルータは、モバイルネットワークノードからの受

信パケットのQoSクラスごとに異なる手段で通信手段を選択することを特徴とする請求項11に記載のデータ通信システム。

【請求項18】 モバイルルータは、配下のモバイルネットワークノードのトラフィック量を監視する手段と、トラフィック量を基準として外部とのチャネルの接続・切断を行う手段とを有することを特徴とする請求項1から請求項17のいずれかに記載のデータ通信システム。

【請求項19】 複数の応答ノードと、ホームエージェントと、移動するモバイルネットワークと、前記移動するモバイルネットワーク上のモバイルルータと、前記移動するモバイルネットワーク上の複数のモバイルネットワークノードとから構成されるデータ通信システムにおけるモバイルルータであって、

前記ホームエージェントと通信する複数の通信手段と、

前記複数の通信手段を組み合わせる論理的に多重化された回線を構成し、前記モバイルネットワークノードから前記応答ノード宛のパケットを、前記論理的に多重化された回線を介して、前記ホームエージェントに転送する手段とを有することを特徴とするモバイルルータ。

【請求項20】 ホームエージェントのモバイルルータのアドレスを管理する情報を更新する為、使用中の通信手段の接続状態の変化を検知した際、ホームエージェントに接続状態の変化とアクセス回線のアドレスを通知する手段を有することを特徴とする請求項19に記載のモバイルルータ。

【請求項21】 ホームエージェントのモバイルルータのアドレスを管理する情報を更新する為、接続中のアクセス回線の切断を実行する前に、ホームエージェントに切断予定のアクセス回線のアドレスを通知する手段を有することを特徴とする請求項19又請求項20に記載のモバイルルータ。

【請求項22】 ホームエージェントのモバイルルータのアドレスを管理する情報を更新する為、接続中のアクセス回線の切断を予測可能なイベントの発生時に、ホームエージェントに切断が予想されるアクセス回線のアドレスを通知する手段を有することを特徴とする請求項19から請求項21に記載のモバイルルータ。

【請求項23】 ホームエージェントのモバイルルータのアドレスを管理す

る情報を更新する為、ホームエージェントからのパケットに対して応答する手段を有することを特徴とする請求項 19 から請求項 22 に記載のモバイルルータ。

【請求項 24】 使用可能なアドレス毎に経路情報を保持する手段と、使用可能なアドレス毎の経路情報を元に通信手段を選択する手段とを有することを特徴とする請求項 19 から請求項 23 のいずれかに記載のモバイルルータ。

【請求項 25】 モバイルネットワークノードからの受信パケットのQoSクラスごとに異なる方法で通信手段を選択することを特徴とする請求項 19 から請求項 24 に記載のモバイルルータ。

【請求項 26】 配下のモバイルネットワークノードのトラヒック量を監視する手段と、トラヒック量を基準として外部とのチャネルの接続・切断を行う手段とを有することを特徴とする請求項 19 から請求項 25 に記載のモバイルルータ。

【請求項 27】 複数の応答ノードと、ホームエージェントと、移動するモバイルネットワークと、前記移動するモバイルネットワーク上のモバイルルータと、前記移動するモバイルネットワーク上の複数のモバイルネットワークノードとから構成されるデータ通信システムにおけるホームエージェントであって、

モバイルルータの複数の通信手段のうち、使用可能な通信手段に割り当てられたアドレスを把握する手段と、

前記応答ノードから前記モバイルネットワークノード宛のパケットを受信し、パケットを前記モバイルルータの一つ以上のアドレスに転送する手段とを有し、

前記モバイルルータとの間で、前記複数の通信手段を組み合わせる構成された論理的に多重化された回線を介して通信を行うことを特徴とするホームエージェント。

【請求項 28】 モバイルルータからのアクセス回線のアドレス通知に responding、モバイルルータのアドレスを管理するテーブルの情報を更新する手段を有することを特徴とする請求項 27 に記載のホームエージェント。

【請求項 29】 モバイルルータの使用可能なアドレス毎に経路情報を保持する手段と、モバイルルータの使用可能なアドレス毎の経路情報を元に送信先アドレスを選択する手段とを有することを特徴とする請求項 27 又は請求項 28 に

記載のホームエージェント。

【請求項 3 0】 モバイルルータが保持する使用可能なアドレス毎の経路情報が、利用するアクセス回線の種類を含むことを特徴とする請求項 2 9 に記載のホームエージェント。

【請求項 3 1】 モバイルルータが保持する使用可能なアドレス毎の経路情報が、パケット遅延を含むことを特徴とする請求項 2 9 に記載のホームエージェント。

【請求項 3 2】 モバイルルータが保持する使用可能なアドレス毎の経路情報が、帯域幅を含むことを特徴とする請求項 2 9 に記載のホームエージェント。

【請求項 3 3】 モバイルルータの使用可能なアドレス毎の経路情報を元に送信先アドレスを選択する手段は、管理しているモバイルルータの使用可能なアドレス毎の経路情報に基づいて、パケット損失が発生しないように送信タイミングを計算し、送信可能なアドレスを選択する手段であることを特徴とする請求項 2 7 から請求項 3 2 のいずれかに記載のホームエージェント。

【請求項 3 4】 応答ノードからの受信パケットのQoSクラスごとに異なる手段で送信タイミングおよび送信先アドレスを選択することを特徴とする請求項 2 7 から 3 3 に記載のホームエージェント。

【請求項 3 5】 複数の応答ノードと、ホームエージェントと、移動するモバイルネットワークと、前記移動するモバイルネットワーク上のモバイルルータと、前記移動するモバイルネットワーク上の複数のモバイルネットワークノードとから構成されるデータ通信システムにおけるモバイルルータのプログラムであって、

前記プログラムはモバイルルータを、

前記ホームエージェントと通信する複数の通信手段と、

前記複数の通信手段を組み合わせる論理的に多重化された回線を構成し、前記モバイルネットワークノードから前記応答ノード宛のパケットを、前記論理的に多重化された回線を介して、前記ホームエージェントに転送する手段として機能させることを特徴とするモバイルルータのプログラム。

【請求項 3 6】 前記プログラムはモバイルルータを、



ホームエージェントのモバイルルータのアドレスを管理する情報を更新する為、使用中の通信手段の接続状態の変化を検知した際、ホームエージェントに接続状態の変化とアクセス回線のアドレスを通知する手段として更に機能させることを特徴とする請求項 3 5 に記載のモバイルルータのプログラム。

【請求項 3 7】 前記プログラムはモバイルルータを、

ホームエージェントのモバイルルータのアドレスを管理する情報を更新する為、接続中のアクセス回線の切断を実行する前に、ホームエージェントに切断予定のアクセス回線のアドレスを通知する手段として更に機能させることを特徴とする請求項 3 5 又請求項 3 6 に記載のモバイルルータのプログラム。

【請求項 3 8】 前記プログラムはモバイルルータを、

ホームエージェントのモバイルルータのアドレスを管理する情報を更新する為、接続中のアクセス回線の切断を予測可能なイベントの発生時に、ホームエージェントに切断が予想されるアクセス回線のアドレスを通知する手段として更に機能させることを特徴とする請求項 3 5 から請求項 3 7 に記載のモバイルルータのプログラム。

【請求項 3 9】 前記プログラムはモバイルルータを、

ホームエージェントのモバイルルータのアドレスを管理する情報を更新する為、ホームエージェントからのパケットに対して応答する手段として更に機能させることを特徴とする請求項 3 5 から請求項 3 8 に記載のモバイルルータのプログラム。

【請求項 4 0】 前記プログラムはモバイルルータを、

使用可能なアドレス毎に経路情報を保持する手段と、

使用可能なアドレス毎の経路情報を元に通信手段を選択する手段として更に機能させることを特徴とする請求項 3 5 から請求項 3 9 のいずれかに記載のモバイルルータのプログラム。

【請求項 4 1】 前記プログラムはモバイルルータを、

モバイルネットワークノードからの受信パケットのQoSクラスごとに異なる方法で通信手段を選択する手段として機能させることを特徴とする請求項 3 5 から請求項 4 0 に記載のモバイルルータのプログラム。

【請求項 4 2】 前記プログラムはモバイルルータを、  
配下のモバイルネットワークノードのトラヒック量を監視する手段と、  
トラヒック量を基準として外部とのチャネルの接続・切断を行う手段として機能させること特徴とする請求項 3 5 から請求項 4 1 に記載のモバイルルータのプログラム。

【請求項 4 3】 複数の応答ノードと、ホームエージェントと、移動するモバイルネットワークと、前記移動するモバイルネットワーク上のモバイルルータと、前記移動するモバイルネットワーク上の複数のモバイルネットワークノードとから構成されるデータ通信システムにおけるホームエージェントのプログラムであって、

前記プログラムはホームエージェントを、  
モバイルルータの複数の通信手段のうち、使用可能な通信手段に割り当てられたアドレスを把握する手段と、

前記応答ノードから前記モバイルネットワークノード宛のパケットを受信し、パケットを前記モバイルルータの一つ以上のアドレスに転送する手段として機能させ、

前記モバイルルータとの間で、前記複数の通信手段を組み合わせる構成された論理的に多重化された回線を介して通信を行わせる特徴とするホームエージェントのプログラム。

【請求項 4 4】 前記プログラムはホームエージェントを、  
モバイルルータからのアクセス回線のアドレス通知に回答して、モバイルルータのアドレスを管理するテーブルの情報を更新する手段として更に機能させることを特徴とする請求項 4 3 に記載のホームエージェントのプログラム。

【請求項 4 5】 前記プログラムはホームエージェントを、  
モバイルルータの使用可能なアドレス毎に経路情報を保持する手段と、  
モバイルルータの使用可能なアドレス毎の経路情報を元に送信先アドレスを選択する手段として機能させることを特徴とする請求項 4 3 又は請求項 4 4 に記載のホームエージェントのプログラム。

【請求項 4 6】 モバイルルータが保持する使用可能なアドレス毎の経路情

報が、利用するアクセス回線の種類を含むことを特徴とする請求項 45 に記載のホームエージェントのプログラム。

【請求項 47】 モバイルルータが保持する使用可能なアドレス毎の経路情報が、パケット遅延を含むことを特徴とする請求項 45 に記載のホームエージェントのプログラム。

【請求項 48】 モバイルルータが保持する使用可能なアドレス毎の経路情報が、帯域幅を含むことを特徴とする請求項 45 に記載のホームエージェントのプログラム。

【請求項 49】 前記プログラムはホームエージェントを、  
管理しているモバイルルータの使用可能なアドレス毎の経路情報に基づいて、パケット損失が発生しないように送信タイミングを計算し、送信可能なアドレスを選択する手段として機能させることを特徴とする請求項 43 から請求項 48 のいずれかに記載のホームエージェントのプログラム。

【請求項 50】 前記プログラムはホームエージェントを、  
応答ノードからの受信パケットのQoSクラスごとに異なる方法で送信タイミングおよび送信先アドレスを選択する手段として機能させることを特徴とする請求項 43 から請求項 49 のいずれかに記載のホームエージェントのプログラム。

【請求項 51】 複数の応答ノードと、ホームエージェントと、移動するモバイルネットワークと、前記移動するモバイルネットワーク上のモバイルルータと、前記移動するモバイルネットワーク上の複数のモバイルネットワークノードとから構成されるデータ通信システムにおけるデータ通信方法であって、

モバイルルータに設けられた複数の通信手段を使用し、モバイルルータとホームエージェントとの間に複数の狭帯域通信経路を構成するステップと、

前記複数の狭帯域通信経路を組み合わせて構成された論理的に多重化された一つの回線を介して、前記モバイルルータと前記ホームエージェントとの間で通信を行うステップと

を有することを特徴とするデータ通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

**【発明の属する技術分野】**

本発明は移動ネットワークを利用した通信の技術に関し、特にモバイルルータが複数の通信手段を組み合わせる構成する論理的な広帯域アクセス回線を利用してインターネットに接続する場合に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

ネットワーク自体の移動に関する技術としては、IETF NEMO WG (Internet Engineering Task Force Network Mobility Working Group) の技術が挙げられる。NEMO WGで扱われているドキュメントIETF Internet Draft (draft-ernst-nemo-terminology-01.txt) を参照し、図9を用いて説明する。

**【0003】**

インターネット002に、応答ノード001、ホームエージェント003、アクセスルータ007が接続されている。ホームエージェント003は、更にネットワーク005にも接続されている。アクセスルータ007は、ネットワーク006にも接続されている。ネットワーク006には、モバイルネットワーク011が接続されている。

**【0004】**

モバイルネットワーク011の内部は、モバイルネットワークノード009とモバイルネットワークノード010とモバイルルータ007とから構成され、それぞれネットワーク008により接続されている。モバイルネットワーク011は、モバイルルータ007をゲートウェイとして外部ネットワーク006と接続され、アクセスルータ004を経由してインターネット002にアクセス可能である。

**【0005】**

ホームエージェント003は、モバイルネットワーク011のホームネットワークに属する。ホームネットワーク021はモバイルルータ007のHoA (Home Address: ホームアドレス) を含むサブネットである。モバイルネットワーク011に属するモバイルネットワークノードはいずれもホームネットワーク021のアドレスを保持している。モバイルネットワーク011は、構成するノード全

てが共に移動するネットワークである。

#### 【0006】

以上の構成において、従来技術は、次のように動作する。

#### 【0007】

まず、モバイルネットワーク011の移動の際、外部との接続ノードであるモバイルルータ007は、アクセスルータ007の管理するサブネットに属するCoA(Care of Address: 気付アドレス)を取得し、ホームエージェント003に取得したCoAを通知する。このアドレス登録処理動作により、ホームエージェント003はモバイルルータ007の位置を把握可能となる。

#### 【0008】

以降、ホームネットワーク021に属するアドレス宛のパケットがホームネットワーク021に到着した場合、ホームエージェント003が代理で受信する。

#### 【0009】

ホームエージェント003は、受信パケットをペイロードとして、宛先をCoA、送信元をホームエージェント003のアドレスとしたヘッダでカプセル化し、CoA宛に転送する。カプセル化されたパケットを受信したモバイルルータ007は、ペイロード部分のパケットを取り出し、実際の宛先であるモバイルネットワークノードに転送する。

#### 【0010】

同様に、モバイルネットワークノードから送信されたパケットは、モバイルルータ007において、宛先をホームエージェント003のアドレス、送信元をCoAとしたヘッダでカプセル化され、ホームエージェント003に転送される。カプセル化されたパケットを受信したホームエージェント003は、ペイロード部分のパケットを取り出し、実際の宛先に転送する。このような双方向トンネルにより、モバイルネットワーク011は、ホームエージェント003の管理するネットワーク005に接続されるサブネットとして、論理的に存在する。そして、移動を検知することなく、モバイルネットワークノードは応答ノード001との通信が可能となる。

#### 【0011】

モバイルネットワーク 011 は、ネットワーク移動の度に、ホームエージェント 003 にアドレス削除処理動作・アドレス登録処理動作を繰り返し、双方向トンネルの再構築を行うことにより、ネットワークの移動の際にもモバイルネットワークノードには移動を検知させず通信を継続させることが可能である。

#### 【0012】

また、モバイルルータ 007 は、外部ネットワークとの接続に複数の通信インタフェースを利用することも可能である。サブのインタフェースは、メインのインタフェースの障害時のバックアップ用として利用される。

#### 【0013】

複数のアクセス回線を利用する技術としては、以下の技術がある（非特許文献 1 参照）。

#### 【0014】

##### 【非特許文献 1】

DDI ポケット株式会社、AirH<sup>TM</sup> 128kbps サービス

インターネット<URL: [http://www.ddipocket.co.jp/data/i\\_air.html](http://www.ddipocket.co.jp/data/i_air.html)>

#### 【0015】

非特許文献 1 に開示された技術では、無線基地局から遅延にゆらぎのない ISDN 回線を使用し最大 4 本の 32kbps 回線を束ねることによって 128kbps のパケット通信サービスを提供している。

#### 【0016】

無線リソース節約に関しては、現在のところ無線ネットワークオペレータがユーザからの回線開設要求に対して、その時点でのセル内の無線リソース状況と回線に必要な無線リソース量を比較して呼受付制御を行うのが一般的である。

#### 【0017】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の NEMO で検討されている通信方法は、モバイルルータの利用するアクセス回線が狭帯域回線である場合、発生するトラヒックに対して帯域が十分でない時があるという問題があった。

#### 【0018】

また、品質が時間的に変動する複数のアクセス回線を、パケット交換網を経由して束ねる場合、送信先として最適なアドレスを選択するすべが無かった。

#### 【0019】

また、無線リソースをネットワークオペレータによらずに節約する手段が無かった。

#### 【0020】

そこで、本発明は上記課題に鑑みて発明されたものであって、その目的は、発生するトラヒックに対して柔軟に帯域を確保でき、また、アクセス回線又は無線リソースの有効利用が可能となるデータ通信の技術を提供することにある。

#### 【0021】

##### 【課題を解決するための手段】

上記本発明の目的を達成する第1の発明は、複数の応答ノードと、ホームエージェントと、移動するモバイルネットワークと、前記移動するモバイルネットワーク上のモバイルルータと、前記移動するモバイルネットワーク上の複数のモバイルネットワークノードとから構成されるデータ通信システムであって、

前記モバイルルータは、

前記ホームエージェントと通信する複数の通信手段と、

前記モバイルネットワークノードから前記応答ノード宛のパケットを受信し、パケットを一つ以上の前記通信手段を利用して前記ホームエージェントに転送する手段とを有し、

前記ホームエージェントは、

前記モバイルルータの使用可能な通信手段に割り当てられたアドレスを把握する手段と、

前記応答ノードから前記モバイルネットワークノード宛のパケットを受信し、パケットを前記モバイルルータの一つ以上のアドレスに転送する手段とを有し、

前記モバイルルータと前記ホームエージェントとの間の前記複数の通信手段を組み合わせる構成される論理的に多重化された回線を介して前記モバイルネットワークノードと前記応答ノードが通信することを特徴とする。

#### 【0022】

上記本発明の目的を達成する第2の発明は、上記第1の発明において、モバイルルータは、使用中の通信手段の接続状態の変化を検知した際、ホームエージェントに接続状態の変化とアクセス回線のアドレスを通知する手段を有し、

ホームエージェントは、前記通知に基づいて、モバイルルータのアドレスを管理するテーブルの情報を更新する手段を有することを特徴とする。

#### 【0023】

上記本発明の目的を達成する第3の発明は、上記第1、2の発明において、モバイルルータは、接続中のアクセス回線の切断を実行する前に、ホームエージェントに切断予定のアクセス回線のアドレスを通知する手段を有し、

ホームエージェントは、前記通知に基づいて、モバイルルータのアドレスを管理するテーブルの情報を更新する手段を有することを特徴とする。

#### 【0024】

上記本発明の目的を達成する第4の発明は、上記第1、2、3の発明において、モバイルルータは、接続中のアクセス回線の切断を予測可能なイベントの発生時に、ホームエージェントに切断が予想されるアクセス回線のアドレスを通知する手段を有し、

ホームエージェントは、前記通知に基づいて、モバイルルータのアドレスを管理するテーブルの情報を更新する手段を有することを特徴とする。

#### 【0025】

上記本発明の目的を達成する第5の発明は、上記第1、2、3、4の発明において、モバイルルータは、ホームエージェントからのパケットに対して応答する手段を有し、

ホームエージェントは、モバイルルータの持つ複数のアドレス宛に定期的にパケットを送信する手段と、パケットに対する応答がなければ、そのアドレスは使用不能と判断して、モバイルルータのアドレスを管理するテーブルの情報を更新する手段とを有することを特徴とする。

#### 【0026】

上記本発明の目的を達成する第6の発明は、上記第1、2、3、4、5の発明において、ホームエージェントは、モバイルルータの位置情報に基づいて、モバ



イルルータの使用可能なアドレスを推測する手段と、前記推測に基づいて、モバイルルータのアドレスを管理するテーブルの情報を更新する手段とを有することを特徴とする。

【0027】

上記本発明の目的を達成する第7の発明は、上記第1、2、3、4、5の発明において、ホームエージェントは、モバイルルータの使用可能なアドレス毎に経路情報を保持する手段と、モバイルルータの使用可能なアドレス毎の経路情報を元に送信先アドレスを選択する手段とを有することを特徴とする。

【0028】

上記本発明の目的を達成する第8の発明は、上記第7の発明において、ホームエージェントが保持するモバイルルータの使用可能なアドレス毎の経路情報が利用するアクセス回線の種類を含むことを特徴とする。

【0029】

上記本発明の目的を達成する第9の発明は、上記第7の発明において、ホームエージェントが保持するモバイルルータの使用可能なアドレス毎の経路情報がパケット遅延を含むことを特徴とする。

【0030】

上記本発明の目的を達成する第10の発明は、上記第7の発明において、ホームエージェントが保持するモバイルルータの使用可能なアドレス毎の経路情報が帯域幅を含むことを特徴とする。

【0031】

上記本発明の目的を達成する第11の発明は、上記第7、8、9、10の発明において、ホームエージェントのモバイルルータの使用可能なアドレス毎の経路情報を元に送信先アドレスを選択する手段は、管理しているモバイルルータの使用可能なアドレス毎の経路情報に基づいて、パケット損失が発生しないように送信タイミングを計算し、送信可能なアドレスを選択する手段であることを特徴とする。

【0032】

上記本発明の目的を達成する第12の発明は、上記第11の発明において、ホ

ームエージェントは、応答ノードからの受信パケットのQoSクラスごとに異なる手段で送信タイミングおよび送信先アドレスを選択することを特徴とする。

#### 【0033】

上記本発明の目的を達成する第13の発明は、上記第1から12の発明において、モバイルルータは、使用可能なアドレス毎に経路情報を保持する手段と、使用可能なアドレス毎の経路情報を元に通信手段を選択する手段とを有することを特徴とする。

#### 【0034】

上記本発明の目的を達成する第14の発明は、上記第13の発明において、モバイルルータが保持する使用可能なアドレス毎の経路情報が、利用するアクセス回線の種類を含むことを特徴とする。

#### 【0035】

上記本発明の目的を達成する第15の発明は、上記第13の発明において、モバイルルータが保持する使用可能なアドレス毎の経路情報が、パケット遅延を含むことを特徴とする。

#### 【0036】

上記本発明の目的を達成する第16の発明は、上記第13の発明において、モバイルルータが保持する使用可能なアドレス毎の経路情報が、帯域幅を含むことを特徴とする。

#### 【0037】

上記本発明の目的を達成する第17の発明は、上記第11の発明において、モバイルルータは、モバイルネットワークノードからの受信パケットのQoSクラスごとに異なる手段で通信手段を選択することを特徴とする。

#### 【0038】

上記本発明の目的を達成する第18の発明は、上記第1から17の発明において、モバイルルータは、配下のモバイルネットワークノードのトラヒック量を監視する手段と、トラヒック量を基準として外部とのチャネルの接続・切断を行う手段とを有することを特徴とする。

#### 【0039】

上記本発明の目的を達成する第19の発明は、複数の応答ノードと、ホームエージェントと、移動するモバイルネットワークと、前記移動するモバイルネットワーク上のモバイルルータと、前記移動するモバイルネットワーク上の複数のモバイルネットワークノードとから構成されるデータ通信システムにおけるモバイルルータであって、

前記ホームエージェントと通信する複数の通信手段と、

前記複数の通信手段を組み合わせる論理的に多重化された回線を構成し、前記モバイルネットワークノードから前記応答ノード宛のパケットを、前記論理的に多重化された回線を介して、前記ホームエージェントに転送する手段とを有することを特徴とする。

#### 【0040】

上記本発明の目的を達成する第20の発明は、上記第19の発明において、ホームエージェントのモバイルルータのアドレスを管理する情報を更新する為、使用中の通信手段の接続状態の変化を検知した際、ホームエージェントに接続状態の変化とアクセス回線のアドレスを通知する手段を有することを特徴とする。

#### 【0041】

上記本発明の目的を達成する第21の発明は、上記第19、20の発明において、ホームエージェントのモバイルルータのアドレスを管理する情報を更新する為、接続中のアクセス回線の切断を実行する前に、ホームエージェントに切断予定のアクセス回線のアドレスを通知する手段を有することを特徴とする。

#### 【0042】

上記本発明の目的を達成する第22の発明は、上記第19、20、21の発明において、ホームエージェントのモバイルルータのアドレスを管理する情報を更新する為、接続中のアクセス回線の切断を予測可能なイベントの発生時に、ホームエージェントに切断が予想されるアクセス回線のアドレスを通知する手段を有することを特徴とする。

#### 【0043】

上記本発明の目的を達成する第23の発明は、上記第19から22の発明において、ホームエージェントのモバイルルータのアドレスを管理する情報を更新す

る為、ホームエージェントからのパケットに対して応答する手段を有することを特徴とする。

#### 【0044】

上記本発明の目的を達成する第24の発明は、上記第19から23の発明において、使用可能なアドレス毎に経路情報を保持する手段と、使用可能なアドレス毎の経路情報を元に通信手段を選択する手段とを有することを特徴とする。

#### 【0045】

上記本発明の目的を達成する第25の発明は、上記第19から24の発明において、モバイルネットワークノードからの受信パケットのQoSクラスごとに異なる方法で通信手段を選択することを特徴とする。

#### 【0046】

上記本発明の目的を達成する第26の発明は、上記第19から25の発明において、配下のモバイルネットワークノードのトラフィック量を監視する手段と、トラフィック量を基準として外部とのチャネルの接続・切断を行う手段とを有することを特徴とする。

#### 【0047】

上記本発明の目的を達成する第27の発明は、複数の応答ノードと、ホームエージェントと、移動するモバイルネットワークと、前記移動するモバイルネットワーク上のモバイルルータと、前記移動するモバイルネットワーク上の複数のモバイルネットワークノードとから構成されるデータ通信システムにおけるホームエージェントであって、

モバイルルータの複数の通信手段のうち、使用可能な通信手段に割り当てられたアドレスを把握する手段と、

前記応答ノードから前記モバイルネットワークノード宛のパケットを受信し、パケットを前記モバイルルータの一つ以上のアドレスに転送する手段とを有し、

前記モバイルルータとの間で、前記複数の通信手段を組み合わせで構成された論理的に多重化された回線を介して通信を行うことを特徴とする。

#### 【0048】

上記本発明の目的を達成する第28の発明は、上記第27の発明において、モ

バイルルータからのアクセス回線のアドレス通知に応答して、モバイルルータのアドレスを管理するテーブルの情報を更新する手段を有することを特徴とする。

#### 【0049】

上記本発明の目的を達成する第29の発明は、上記第27、28の発明において、モバイルルータの使用可能なアドレス毎に経路情報を保持する手段と、モバイルルータの使用可能なアドレス毎の経路情報を元に送信先アドレスを選択する手段とを有することを特徴とする。

#### 【0050】

上記本発明の目的を達成する第30の発明は、上記第29の発明において、モバイルルータが保持する使用可能なアドレス毎の経路情報が、利用するアクセス回線の種類を含むことを特徴とする。

#### 【0051】

上記本発明の目的を達成する第31の発明は、上記第29の発明において、モバイルルータが保持する使用可能なアドレス毎の経路情報が、パケット遅延を含むことを特徴とする。

#### 【0052】

上記本発明の目的を達成する第32の発明は、上記第29の発明において、モバイルルータが保持する使用可能なアドレス毎の経路情報が、帯域幅を含むことを特徴とする。

#### 【0053】

上記本発明の目的を達成する第33の発明は、上記第27から32の発明において、モバイルルータの使用可能なアドレス毎の経路情報を元に送信先アドレスを選択する手段は、管理しているモバイルルータの使用可能なアドレス毎の経路情報に基づいて、パケット損失が発生しないように送信タイミングを計算し、送信可能なアドレスを選択する手段であることを特徴とする。

#### 【0054】

上記本発明の目的を達成する第34の発明は、上記第27から33の発明において、応答ノードからの受信パケットのQoSクラスごとに異なる手段で送信タイミングおよび送信先アドレスを選択することを特徴とする。

## 【0055】

上記本発明の目的を達成する第35の発明は、複数の応答ノードと、ホームエージェントと、移動するモバイルネットワークと、前記移動するモバイルネットワーク上のモバイルルータと、前記移動するモバイルネットワーク上の複数のモバイルネットワークノードとから構成されるデータ通信システムにおけるモバイルルータのプログラムであって、

前記プログラムはモバイルルータを、

前記ホームエージェントと通信する複数の通信手段と、

前記複数の通信手段を組み合わせて論理的に多重化された回線を構成し、前記モバイルネットワークノードから前記応答ノード宛のパケットを、前記論理的に多重化された回線を介して、前記ホームエージェントに転送する手段として機能させることを特徴とする。

## 【0056】

上記本発明の目的を達成する第34の発明は、上記第35の発明において、前記プログラムはモバイルルータを、

ホームエージェントのモバイルルータのアドレスを管理する情報を更新する為、使用中の通信手段の接続状態の変化を検知した際、ホームエージェントに接続状態の変化とアクセス回線のアドレスを通知する手段として更に機能させることを特徴とする。

## 【0057】

上記本発明の目的を達成する第37の発明は、上記第35、36の発明において、前記プログラムはモバイルルータを、

ホームエージェントのモバイルルータのアドレスを管理する情報を更新する為、接続中のアクセス回線の切断を実行する前に、ホームエージェントに切断予定のアクセス回線のアドレスを通知する手段として更に機能させることを特徴とする。

## 【0058】

上記本発明の目的を達成する第38の発明は、上記第35から37の発明において、前記プログラムはモバイルルータを、

ホームエージェントのモバイルルータのアドレスを管理する情報を更新する為、接続中のアクセス回線の切断を予測可能なイベントの発生時に、ホームエージェントに切断が予想されるアクセス回線のアドレスを通知する手段として更に機能させることを特徴とする。

#### 【0059】

上記本発明の目的を達成する第39の発明は、上記第35から38の発明において、前記プログラムはモバイルルータを、

ホームエージェントのモバイルルータのアドレスを管理する情報を更新する為、ホームエージェントからのパケットに対して応答する手段として更に機能させることを特徴とする。

#### 【0060】

上記本発明の目的を達成する第40の発明は、上記第35から39の発明において、前記プログラムはモバイルルータを、

使用可能なアドレス毎に経路情報を保持する手段と、

使用可能なアドレス毎の経路情報を元に通信手段を選択する手段として更に機能させることを特徴とする。

#### 【0061】

上記本発明の目的を達成する第41の発明は、上記第35から39の発明において、前記プログラムはモバイルルータを、

モバイルネットワークノードからの受信パケットのQoSクラスごとに異なる方法で通信手段を選択する手段として機能させることを特徴とする。

#### 【0062】

上記本発明の目的を達成する第42の発明は、上記第35から41の発明において、前記プログラムはモバイルルータを、

配下のモバイルネットワークノードのトラヒック量を監視する手段と、

トラヒック量を基準として外部とのチャネルの接続・切断を行う手段として機能させること特徴とする。

#### 【0063】

上記本発明の目的を達成する第43の発明は、複数の応答ノードと、ホームエ

ーエージェントと、移動するモバイルネットワークと、前記移動するモバイルネットワーク上のモバイルルータと、前記移動するモバイルネットワーク上の複数のモバイルネットワークノードとから構成されるデータ通信システムにおけるホームエージェントのプログラムであって、

前記プログラムはホームエージェントを、

モバイルルータの複数の通信手段のうち、使用可能な通信手段に割り当てられたアドレスを把握する手段と、

前記応答ノードから前記モバイルネットワークノード宛のパケットを受信し、パケットを前記モバイルルータの一つ以上のアドレスに転送する手段として機能させ、

前記モバイルルータとの間で、前記複数の通信手段を組み合わせて構成された論理的に多重化された回線を介して通信を行わせる特徴とする。

#### 【0064】

上記本発明の目的を達成する第44の発明は、上記第43の発明において、前記プログラムはホームエージェントを、

モバイルルータからのアクセス回線のアドレス通知に応答して、モバイルルータのアドレスを管理するテーブルの情報を更新する手段として更に機能させることを特徴とする。

#### 【0065】

上記本発明の目的を達成する第45の発明は、上記第43、44の発明において、前記プログラムはホームエージェントを、

モバイルルータの使用可能なアドレス毎に経路情報を保持する手段と、

モバイルルータの使用可能なアドレス毎の経路情報を元に送信先アドレスを選択する手段として機能させることを特徴とする。

#### 【0066】

上記本発明の目的を達成する第46の発明は、上記第45の発明において、モバイルルータが保持する使用可能なアドレス毎の経路情報が、利用するアクセス回線の種類を含むことを特徴とする。

#### 【0067】



上記本発明の目的を達成する第47の発明は、上記第45の発明において、モバイルルータが保持する使用可能なアドレス毎の経路情報が、パケット遅延を含むことを特徴とする。

#### 【0068】

上記本発明の目的を達成する第48の発明は、上記第45の発明において、モバイルルータが保持する使用可能なアドレス毎の経路情報が、帯域幅を含むことを特徴とする。

#### 【0069】

上記本発明の目的を達成する第49の発明は、上記第43から48の発明において、前記プログラムはホームエージェントを、

管理しているモバイルルータの使用可能なアドレス毎の経路情報に基づいて、パケット損失が発生しないように送信タイミングを計算し、送信可能なアドレスを選択する手段として機能させることを特徴とする。

#### 【0070】

上記本発明の目的を達成する第50の発明は、上記第43から49の発明において、前記プログラムはホームエージェントを、

応答ノードからの受信パケットのQoSクラスごとに異なる方法で送信タイミングおよび送信先アドレスを選択する手段として機能させることを特徴とする。

#### 【0071】

上記本発明の目的を達成する第51の発明は、複数の応答ノードと、ホームエージェントと、移動するモバイルネットワークと、前記移動するモバイルネットワーク上のモバイルルータと、前記移動するモバイルネットワーク上の複数のモバイルネットワークノードとから構成されるデータ通信システムにおけるデータ通信方法であって、

モバイルルータに設けられた複数の通信手段を使用し、モバイルルータとホームエージェントとの間に複数の狭帯域通信経路を構成するステップと、

前記複数の狭帯域通信経路を組み合わせることで構成された論理的に多重化された一つの回線を介して、前記モバイルルータと前記ホームエージェントとの間で通信を行うステップと

を有することを特徴とする。

【0072】

上記のように、モバイルルータは複数の通信手段を使用し、ホームエージェントとの間に複数の狭帯域通信経路を保持し、それら複数の狭帯域通信経路を論理的に一つの通信経路として利用する事により広帯域通信経路を構築する。

【0073】

これにより、モバイルネットワーク内の発生トラヒックに応じて柔軟に帯域を確保することが可能となる。

【0074】

その際、ホームエージェントは経路情報を参照して宛先アドレスを決定することにより、アクセス回線の有効利用が可能となる。

【0075】

また、ユーザの要求に応じて動的に新たな回線の接続や使用中の回線の切断を行うことにより、ユーザ主導での無線リソースの節約が可能となる。

【0076】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を図1を参照して詳細に説明する。

【0077】

図1は本実施の形態の全体の構成を示す図である。

【0078】

図1を参照すると、本発明の実施の形態は、モバイルネットワーク104とパケット交換網113～115からなるネットワーク構成である。

【0079】

モバイルネットワーク104は、例えば、電車や車のような乗り物の中で構築されているネットワークなどが挙げられる。モバイルネットワーク104は、任意の数のモバイルネットワークノード101, 102, 103とモバイルルータ105から構成される。

【0080】

パケット交換網115のネットワーク中には、ルータ116とホームエージェ

ント 117 と任意の数の応答ノード 118～120 が存在する。パケット交換網 115 とパケット交換網 113, 114 とは接続されている。

#### 【0081】

モバイルルータ 105 は、無線回線 106, 107 を利用してアクセス回線終端局 110 に、無線回線 109 を利用してアクセス回線終端局 111 に接続され、さらにアクセス回線終端局 110, 111 は、パケット交換網 113 に接続されている。また、モバイルルータ 105 は、無線回線 109 を利用してアクセス回線終端局 112 に接続され、さらにアクセス回線終端局 112 はパケット交換網 114 に接続されている。

#### 【0082】

尚、ここではアクセス回線を無線回線としたが、アクセス回線の種類は有線であってもかまわない。また、アクセス回線終端局が終端する回線の数、一つのパケット交換網に接続するために利用するアクセス回線終端局の数、モバイルルータ 105 とパケット交換網 115 との間で経由するパケット交換網の数は任意でかまわない。また、モバイルネットワークの中にモバイルネットワークが存在するような、入れ子構造になっていてもかまわない。

#### 【0083】

次に、モバイルルータ 105 の構成を説明する。

#### 【0084】

図 2 はモバイルルータ 105 の構成を示す図である。

#### 【0085】

モバイルルータ 105 は、モバイルネットワーク 104 に接続する入出力端子 301 と、入出力端子 301 に入出力する通信インタフェース 311 と、アクセス回線に接続する入出力端子 302～305 と、それらとそれぞれ接続する通信インタフェース 312～315 と、アクセス回線側からの入力パケットを解析するパケット解析部 323 と、受信したパケットの通し番号を管理し、受信したパケットをバッファし順序制御を行うバッファ&順序制御部 322 と、カプセル化されたパケットのカプセルをはずすデカプセル化部 321 と、情報を記憶しておく記憶部 325 と、モバイルネットワーク 104 の移動を検出して新規アドレス

を取得する回線管理&アドレス取得部324と、ホームエージェント117宛のシグナリングメッセージを生成するシグナリングパケット生成部326と、パケットをカプセル化するカプセル化部327と、すぐにパケットを送信できない場合にパケットをキューイングしておくキューイング部328と、適当な送信インタフェースを選択する送信インタフェース選択部329と、トラヒック計測部330とから構成される。

#### 【0086】

トラヒック計測部330は、通信インタフェース311を監視してモバイルネットワークに流入するトラヒックと、モバイルネットワークから流出するトラヒックを計測し、必要な際には回線管理&アドレス取得部324に回線の切断・接続を指示する。

#### 【0087】

続いて、ホームエージェント117の構成を説明する。

#### 【0088】

図3は、ホームエージェント117の構成を示す図である。

#### 【0089】

ホームエージェント117は、パケット交換網側の入出力端子401と、入出力端子401に入出力する通信インタフェース411と、入力されたパケットを分類するパケット分類部428と、入力パケットがシグナリングパケットの場合に内容を解析するパケット解析部429と、情報を記憶する記憶部426と、シグナリングに対する応答を返すシグナリングパケット生成部427と、パケットをカプセル化するカプセル化部423と、送信するパケットの宛先をモバイルルータ105のアドレスのいずれかから選択する宛先選択&タイミング制御部421と、受信したパケットの通し番号を管理し、データパケットをバッファして順序制御を行うバッファ&順序制御部425と、カプセル化されたパケットのカプセルをはずすデカプセル化部404とから構成される。

#### 【0090】

次に、以上の構成における動作を、図4から図8を用いて説明する。

#### 【0091】

図4はモバイルルータ105とホームエージェント117との間のアドレス登録処理動作及びアドレス削除処理動作と、とモバイルネットワークノードと応答ノード間のデータ通信のシーケンスを示す図であり、図5はモバイルルータ105が保持する管理テーブルの例を示す図であり、図6はホームエージェント117と保持する管理テーブルの例を示す図である。

#### 【0092】

図4に示される如く、処理は、回線接続201のイベントをトリガとする経路設定処理231、回線切断210のイベントをトリガとする経路解除処理233、モバイルネットワークノードと応答ノード間のデータ通信を行うデータ通信処理232とに大きく分けられる。

#### 【0093】

経路設定処理231と経路解除処理233との目的は、モバイルルータ105とホームエージェント117の間で、モバイルルータ105の利用可能アドレス情報を共有することである。その目的で、経路設定処理231と経路解除処理233とは、回線接続201や回線切断210といった回線状態変化が発生する際に行われる。

#### 【0094】

データ通信処理232は、路設定処理231が終了した状態で行われる。

#### 【0095】

まず初めに、回線状態変化について説明し、次に回線状態変化をトリガとして行われるアドレス登録処理動作221、アドレス削除処理動作222について説明する。

#### 【0096】

<回線状態変化の際の動作例>

回線状態変化の際の第一の動作例を説明する。

#### 【0097】

モバイルネットワーク104がはじめてネットワークに接続する場合には、能動的に回線接続201を行う。

#### 【0098】

回線接続201として、モバイルルータ105は回線管理&アドレス取得部324が通信インタフェース312~315を利用して回線接続201を行う。また、このとき同時に回線の特性を取得する。例えば、通信インタフェースの種類、回線の帯域幅などや、その組み合わせである。次にアドレス登録処理動作221を行う。

#### 【0099】

回線状態変化の際の第二の動作例を説明する。

モバイルネットワーク104が能動的に回線切断210を行う場合である。この場合、アドレス削除処理動作222を前もって行う。その後、モバイルルータ105は回線管理&アドレス取得部324が記憶部325に記録されている通信インタフェース312~315に関して回線切断210を行い、記憶部325の情報を削除する。

#### 【0100】

具体的には、その日の使用は終了し、今後一定時間トラヒックの発生がないと判断されるような場合である。もしくは、IMT2000の回線を複数使用しており、トラヒック量の減少により現在接続している回線数を減らしても構わないような場合である。この場合、トラヒック計測部330は、通信インタフェース311を経由する、モバイルルータとホームエージェントの間のトラヒックを双方向とも監視し、ある閾値以下にトラヒック量が減少した場合は回線管理&アドレス取得部324に通知し、接続中の回線を切断する。逆に、ある閾値以上にトラヒック量が増加した場合は回線管理&アドレス取得部324に通知し、新規に回線を接続する動作も可能であり、この場合にはアドレス登録処理動作が行われる。この動作によりセル内の無線リソースを節約が可能となり、新幹線などの列車において移動ネットワークが構成されている場合、乗客が個別に行う音声通信が拒絶される可能性を低くすることができる。

#### 【0101】

回線状態変化の際の第三の動作例を説明する。

#### 【0102】

モバイルルータ105の意図とは関係なく、無線の場合には無線リソース状況

変化や周辺構造物の変化などによるカバレッジ状況変化、有線の場合なら有線ケーブルの抜き差しなどのイベントやネットワークの輻輳によって、回線切断や回線再接続などが発生する。これらのイベントに備えて、モバイルルータ 105 は、それぞれの通信インタフェースの回線状態を定期的にチェックする、もしくは、通信インタフェースによる回線状態変化の通知により、回線管理&アドレス取得部 324 は回線状態変化を検知する。回線状態変化が接続であった場合には、同時に回線の特性を取得する。例えば、通信インタフェースの種類、回線の帯域幅などや、その組み合わせである。次に、アドレス登録処理動作 221 を行う。

#### 【0103】

切断であった場合には、記憶部 325 を参照し他の通信インタフェースが使用可能であれば、その通信インタフェースを利用してアドレス削除処理動作 222 を行う。

#### 【0104】

回線状態変化の際の第四の動作例を説明する。

#### 【0105】

回線状態変化の際の第四の動作例は、モバイルルータ 105 は実際の回線切断より前に回線切断の発生を知る場合である。この場合、回線切断に先立ってアドレス削除処理動作 222 を行う。

#### 【0106】

例えば、何らかの理由により近未来に回線の切断が予測される場合、モバイルルータ 105 は回線状態変化を前もって知ることができるため、回線状態変化に先立ってホームエージェント 117 に通知する。

#### 【0107】

具体的には、移動するモバイルルータ 105 はアクセス回線として無線LANと IMT 2000 の無線回線を利用しており数秒後には無線LANの通信範囲の外に移動してしまうことが前もってわかるような場合である。この場合、位置情報や列車のドアの開閉や移動速度などのなんらかのイベントをトリガとしてアドレス削除処理動作 222 を行う。

#### 【0108】

回線状態変化の際の第五の動作例を説明する。

【0109】

回線状態変化の際の第五の動作例は、モバイルルータではなくホームエージェントが回線状態変化への対応を主導する。すなわち、ホームエージェント117が回線状態変化を調査してアドレス情報の更新を行い、モバイルルータ105はホームエージェントからの通知によりアドレス情報を共有する方法である。

【0110】

ホームエージェント117は、定期的に管理テーブルに登録されているモバイルルータ105のアドレス宛にpingなどを利用してアドレスを使用可能であるか試験するためのパケットを送信し、モバイルルータ105からの反応がないアドレスは使用不可であると推測して管理テーブルの該当アドレスを削除する。この場合、アドレス削除処理222は発生しない。

【0111】

回線状態変化の際の第六の動作例を説明する。

【0112】

回線状態変化の際の第六の動作例も、ホームエージェント117の主導によりアドレス情報を更新する。

【0113】

ホームエージェント117は、あらかじめ知っているモバイルネットワーク104の移動経路と現在時刻から推測される現在位置、もしくはGPSなどのシステムを利用したモバイルネットワーク104の位置情報から、現在利用可能なアドレスを推測して管理テーブルを更新する。この場合、アドレス登録処理動作221、アドレス削除処理動作222は発生しない。

【0114】

回線状態変化の際の第七の動作例を説明する。

【0115】

回線状態変化の際の第七の動作例は、モバイルネットワーク111の移動により、アドレス登録処理動作221とともにアドレス削除処理動作222が行われる場合である。



**【0116】**

モバイルルータ105は、それぞれの通信インタフェースの回線状態を定期的にチェックする。もしくは、通信インタフェースによる回線状態変化の通知により、回線管理&アドレス取得部324は回線切断を検知する。

**【0117】**

次に、接続可能な新しいネットワークの存在する場所へモバイルネットワーク111が移動すると、モバイルルータ105によるそれぞれの通信インタフェースの回線状態の定期的なチェック、もしくは通信インタフェースによる回線状態変化の通知により、回線管理&アドレス取得部324は回線接続を検知する。また、このとき同時に回線の特性を取得する。例えば、通信インタフェースの種類、回線の帯域幅などや、その組み合わせである。そして、アドレス登録処理動作221とともにアドレス削除処理動作222が行なわれる。

**【0118】**

次に、既述の回線状態変化の際に発生するアドレス登録処理動作221とアドレス削除処理動作222とを説明する。

**【0119】**

アドレス登録処理動作221について説明する。

**【0120】**

アドレス登録処理動作221では次のように動作する。

**【0121】**

モバイルルータ105において、回線管理&アドレス取得部324は、接続された通信インタフェースに対して、ネットワークにおけるアドレスをDHCPプロトコルまたはIPv6のアドレス自動生成処理などによって取得し、記憶部325の管理テーブルに、新規取得アドレスとインタフェース番号、回線の特性情報を記録し、状態を“登録中”にする。

**【0122】**

次に、シグナリングパケット生成部326は、ホームエージェント117宛に新規に取得したアドレスと回線の特性情報を通知する、登録要求のためのシグナリングパケット（登録要求パケット202）を生成し、送信インタフェース選択

部329に渡す。

#### 【0123】

送信インタフェース選択部329は、記憶部325の管理テーブルを参照し、現在使用可能なインタフェースから登録要求パケット202を送信するインタフェースを選択し、該当する通信インタフェース312～315のいずれかに対応する入出力端子302～305のいずれかを選択し、選択した通信インタフェースと入出力端子を経由して登録要求パケット202がホームエージェント117宛に送信される。登録要求パケット202は、アクセス回線終端局とパケット交換網とルータを経由してホームエージェント117に到達する。

#### 【0124】

登録要求パケット202がホームエージェント117に到達すると、ホームエージェント117の中で入出力端子401、通信インタフェース411とをとおり、パケット分類部428に届く。パケット分類部428では、受信パケットが登録要求パケット202であることを識別し、登録要求パケット202をパケット解析部429に渡す。パケット解析部429は、モバイルルータ105のホームアドレスに関連付けて、パケットを解析し抽出した新規アドレスと回線の特性情報を記憶部426の管理テーブルに記録しておく。また、正常に登録完了した事をモバイルルータ105に応答するために、シグナリングパケット生成部427に確認応答用のシグナリングパケット（確認応答パケット203）を生成するよう命令する。

#### 【0125】

シグナリングパケット生成部427は、確認応答パケット203を宛先選択&タイミング制御部421に渡す。宛先選択&タイミング制御部421は、記憶部426を参照しモバイルルータ105が現在使用しているアドレスの中からいずれかを宛先として選択し、通信インタフェース411、入出力端子401を経由してモバイルルータ105に確認応答パケット203を送信する。

#### 【0126】

確認応答パケット203は、宛先に応じたパケット交換網及びアクセス回線終端局を経由してモバイルルータ105に到達する。

## 【0127】

モバイルルータ105は、入出力端子302～305のいずれかと対応する通信インタフェース312～315のいずれかから確認応答パケット203を受信すると、パケット解析部323で受信パケットを解析し確認応答パケットであることを識別する。

## 【0128】

さらにパケット解析部323は、確認応答パケット203から登録成功したアドレスを抽出し、記憶部325の該当アドレスの状態を“登録中”から“登録済”に変更し、確認応答パケット203を廃棄する。

## 【0129】

以上のアドレス登録処理動作221により、モバイルルータ105とホームエージェント117の間で、モバイルルータ105が保持する管理テーブルの例である図5、ホームエージェント117が保持する管理テーブルの例である図6のように、モバイルルータ105の使用可能なアドレス情報を共有することが可能となる。

## 【0130】

また、ホームエージェントは、モバイルルータのアドレス毎にラウンドトリップタイムを計測するなどしてさらに経路情報を追加することも可能である。尚、あるインタフェースのアドレス登録の完了前に他のインタフェースからのアドレス登録要求があった場合には、並行して複数のアドレス登録処理動作を行って構わない。

## 【0131】

次に、アドレス削除処理動作222について説明する。

## 【0132】

回線切断210が発生した場合には、次のアドレス削除処理動作222が行われる。

## 【0133】

回線切断210が発生した場合、回線管理&アドレス取得部324は記憶部325に変化のあったインタフェース番号と切断状態イベント発生を通知し、管理

テーブル内の該当インタフェースの状態を“削除中”に更新する。

#### 【0134】

次に、回線管理&アドレス取得部324は、シグナリングパケット発生部326に通知し、シグナリングパケット発生部326は変化のあったインタフェースのこれまで使用していたアドレスが使用不能になった事を通知するためにホームエージェント117宛の削除要求パケット211を生成し、送信インタフェース選択部329に渡す。

#### 【0135】

送信インタフェース選択部329は、記憶部325の管理テーブルを参照し、現在使用可能な通信インタフェースの中から削除要求パケット211を送信するインタフェースを選択し、選択した通信インタフェース312～315のいずれかに対応する入出力端子302～305のいずれかを經由し、削除要求パケット211はホームエージェント117宛に送信される。

#### 【0136】

削除要求パケット211は、アクセス回線終端局とパケット交換網とルータを經由してホームエージェント117に到達する。

#### 【0137】

削除要求パケット211がホームエージェント117に到達すると、ホームエージェント117の中で入出力端子401、通信インタフェース411をとおり、パケット分類部428に届く。

#### 【0138】

パケット分類部428では、受信パケットが削除要求パケット211であることを識別し、削除要求パケット211をパケット解析部429に渡す。パケット解析部429は、パケットを解析しモバイルルータ105で使用不能となったアドレスを抽出し、記憶部426から該当するモバイルルータ105のホームアドレスに関連付けて記録されていた管理テーブル内の該当アドレスを削除する。

#### 【0139】

また、正常に削除完了した事をモバイルルータ105に応答するために、シグナリングパケット生成部427に確認応答用のシグナリングパケット（確認応答

パケット212)を生成するよう命令する。

【0140】

シグナリングパケット生成部427は確認応答パケット212を宛先選択&タイミング制御部421に渡す。

【0141】

宛先選択&タイミング制御部421は、記憶部426を参照しモバイルルータ105が現在使用しているアドレスの中からいずれかを宛先として選択し、通信インタフェース411、入出力端子401を経由してモバイルルータ105に確認応答パケット212を送信する。

【0142】

確認応答パケット212は、宛先に応じたパケット交換網及びアクセス回線終端局を経由してモバイルルータ105に到達する。

【0143】

モバイルルータ105は、入出力端子302～305のいずれかと対応する通信インタフェース312～315のいずれかから確認応答パケット212を受信すると、パケット解析部323で受信パケットを解析し確認応答パケットであることを識別する。さらにパケット解析部323は、確認応答パケット212から削除成功したアドレスを抽出し、記憶部326の該当アドレスの状態を“削除中”から“停止中”に変更し、確認応答パケット212を廃棄する。

【0144】

以上のアドレス削除処理動作222により、モバイルルータ105とホームエージェント117の間で、モバイルルータ105が保持する管理テーブルの例である図5、ホームエージェント117が保持する管理テーブルの例である図6のように、モバイルルータ105の使用可能なアドレス情報を共有することが可能となる。

【0145】

次に、モバイルネットワークノードと応答ノードの間の通信の際の処理を説明する。

【0146】

まず、モバイルネットワークノードから応答ノード方向へのパケットの流れを説明する。

#### 【0147】

宛先が応答ノード、送信元がモバイルネットワークノードであるパケット（パケットA204）は、モバイルネットワークノードから送信され、モバイルルータ105のモバイルネットワーク104側に接続されている入出力端子301と通信インタフェース311を経由して応答ノードに受信される。通信インタフェース311は、カプセル化部327にパケットを渡し、カプセル化部327は受信パケットをカプセル化する。具体的には、受信したパケットA204をペイロードとし、ヘッダ部分の宛先をホームエージェント117と設定したパケットを生成する。カプセル化部327は、生成したパケットをキューイング部328に渡す。

#### 【0148】

キューイング部328は、渡された送信待ち状態のパケットを一時的に格納しておく。異なるQoSクラスに属するトラヒックが含まれるようなマルチトラヒック環境の場合には、QoSクラスごとに分かれたキューに格納する。また、さらにフローごとにキューを分けても構わない。

#### 【0149】

次に、マルチトラヒック環境における送信インタフェース選択部329の動作を図7を用いて説明する。

#### 【0150】

QoSクラスはQoS・BEの二種類が存在し、QoSクラスは高スループットを要求する事とする。また、通信インタフェースの種類はIMT-2000・無線LANの二種類が存在することとする。ただし、実際には、QoSクラスの数はい任意で構わない。また、通信インタフェースの種類もそれ以外があって構わない。

#### 【0151】

送信インタフェース選択部329は、通信インタフェースを管理しており、少なくとも一つの通信インタフェースがアイドル状態でパケット送信が可能かどうかを判断する（ステップA001）。もし全ての通信インタフェースがビジー状

態の場合は、再びステップA001に戻る。少なくとも一つの通信インタフェースが存在する場合には、アイドル状態の通信インタフェースのうち、管理上つけた通信インタフェース番号が最も小さい通信インタフェースを処理対象とする（ステップA002）。

#### 【0152】

次に、記憶部325の情報を参照し処理対象の通信インタフェースの種類を識別し、無線LANであるかどうかを判断する（ステップA003）。

#### 【0153】

無線LANの場合には、IMT-2000に比べて高スループットが期待できるので、QoSクラスのトラヒックの送信を試みる。そこで、QoSクラスのキューが空であるかどうかを判断する（ステップA004）。このとき、QoSクラスのキューは、フローごとに存在しても構わない。フローごとにキューがある場合には、少なくとも一つのキューが空ではないかを判断する。もし、QoSクラスのキューが空でなければ、キューイング部328のQoSクラスのキューからパケットを取り出し送信することを決定する（ステップA006）。

#### 【0154】

フローごとにキューが存在する場合には、任意のアルゴリズムでパケットを取り出すキューを選択して構わない。もし、QoSクラスのキューが空であれば、BEクラスのキューが空で無いか判断する（ステップA005）。

#### 【0155】

同様に、フローごとに存在する場合には少なくとも一つのキューが空ではないかを判断する。もし、BEクラスのキューが空でなければ、キューイング部328のBEクラスのキューからパケットを取り出し送信することを決定する（ステップA009）。フローごとにキューが存在する場合には、任意のアルゴリズムでパケットを取り出すキューを選択して構わない。BEクラスのキューも空であった場合には、ステップA001に戻る。

#### 【0156】

ステップA003の判断で、通信インタフェースの種類がIMT-2000の場合には、BEクラスのトラヒックの送信を試みる。そこで、BEクラスのキューが空である

かどうかを判断する（ステップA007）。このとき、BEクラスのキューは、フローごとに存在しても構わない。フローごとにキューがある場合には、少なくとも一つのキューが空ではないかを判断する。もし、BEクラスのキューが空でなければ、キューイング部328のBEクラスのキュー packets を取り出し送信することを決定する（ステップA009）。フローごとにキューが存在する場合には、任意のアルゴリズムで packets を取り出すキューを選択して構わない。もし、BEクラスのキューが空であれば、QoSクラスのキューが空で無いか判断する（ステップA008）。

#### 【0157】

同様に、フローごとに存在する場合には少なくとも一つのキューが空ではないかを判断する。もし、QoSクラスのキューが空でなければ、キューイング部328のQoSクラスのキューから packets を取り出し送信することを決定する（ステップA006）。フローごとにキューが存在する場合には、任意のアルゴリズムで packets を取り出すキューを選択して構わない。QoSクラスのキューも空であった場合には、ステップA001に戻る。

#### 【0158】

ただし、通信インタフェースの種類ではなく帯域幅や無線区間のビット誤り率など他の情報から packets を取り出すQoSクラスを選択して構わない。また、信頼性など他の指標を用いて通信インタフェースの選択を行って構わない。

#### 【0159】

次に、送信インタフェース選択部329は、packets のヘッダ部分の送信元アドレスを選択した通信インタフェースのアドレスに設定する（packet B205）。

#### 【0160】

さらに、ホームエージェント117において順序整列可能なように packet B205に、例えば、1, 2, 3... のように通し番号をつけておく。ただし、宛先と送信元の応答ノードとモバイルネットワークノードの組み合わせを識別し、組み合わせ間で独立な通し番号をつけてもよい。ただし、通し番号のつけ方は任意で構わない。



**【0161】**

パケットB205は、選択した通信インタフェースと対応する入出力端子を経由して、ホームエージェント117宛に送信される。パケットB205は、アクセス回線終端局、パケット交換網を経由してホームエージェント117に到達する。

**【0162】**

パケットB205がホームエージェント117に到達すると、ホームエージェント117の中で入出力端子401、通信インタフェース411をとおり、パケット分類部428に届く。

**【0163】**

パケット分類部428では、受信パケットがモバイルネットワークノードから応答ノードへのデータ通信パケットであることを識別し、パケットB205をバッファ&順序制御部425に渡す。

**【0164】**

次に、バッファ&順序制御部425の動作を正数 $p$ 、 $q$ を用いて説明する。

**【0165】**

バッファ&順序制御部425ではパケットをバッファしていない場合には、モバイルルータ105がパケットに追加した通し番号を見て、通し番号が、これまで受信したパケットのうち最新の基点通し番号( $p$ )の次の通し番号( $p+1$ )であれば、すぐにデカプセル化部424に渡す。

**【0166】**

通し番号( $p$ )以降のパケットの損失、もしくは遅延などの理由により、受信したパケットが通し番号( $p+q$ )の場合は、受信したパケットを例えば1秒を上限としてバッファする。バッファ時間内に次のパケットが渡された場合、バッファしているパケットと渡されたパケットを含めて、基点通し番号から連続して繋がるパケットまでを、通し番号順に並べ替えた後にデカプセル化部424に渡し、基点通し番号をデカプセル化部424に渡したパケットの通し番号の一番大きな値に変更する。もし、繋がらない場合は、デカプセル化部424にその時点では渡さない。この処理をパケットが渡されるたびに繰り返す。

もし、通し番号 ( $p+q-1$ ) までの全てのパケットが1秒以内にバッファ&順序制御部 425 に渡されない場合には、通し番号 ( $p+q$ ) までの全てのパケットを、通し番号順に並べ替えた後にデカプセル化部 424 に渡す。

#### 【0167】

尚、上記の動作はバッファ&順序制御部 425 の動作の一例であり、パケットをバッファする時間は任意で構わない。また、順序制御のアルゴリズム自体別の方式でも構わない。

#### 【0168】

デカプセル化部 424 は、渡されたパケットのヘッダを取り去りペイロード部分のパケット A206 を取り出す。取り出されたパケット A206 は、通信インタフェース 411 と入出力端子 401 を経由して、応答ノード宛に転送される。パケット A206 は、パケット交換網をとおり応答ノードに到達する。

#### 【0169】

次に、応答ノードからモバイルネットワークノード方向へのパケットの流れを説明する。

#### 【0170】

応答ノードからモバイルネットワークノードへ送信されるパケット C207 は、ルータにより経路制御されホームエージェント 117 に転送される。

#### 【0171】

パケット C207 がホームエージェント 117 に到達すると、ホームエージェント 117 の中で入出力端子 401、通信インタフェース 411 をとおり、パケット分類部 428 に届く。

#### 【0172】

パケット分類部 428 では、受信パケットが応答ノードからモバイルルータ 105 へのデータ通信パケットであることを識別し、パケット C207 をカプセル化部 423 に渡す。

#### 【0173】

カプセル化部 423 は、受信パケットをカプセル化する。具体的には、受信したパケット C207 をペイロードとし、ヘッダ部分の宛先をモバイルルータ 10

5と設定したパケットを生成する。カプセル化部423は、生成したパケットをキューイング部422に渡す。

#### 【0174】

キューイング部422は、渡された送信待ち状態のパケットを一時的に格納しておく。

#### 【0175】

異なるQoSクラスに属するトラヒックが含まれるようなマルチトラヒック環境の場合には、QoSクラスごとに分かれたキューに格納する。また、さらにフローごとにキューを分けても構わない。

#### 【0176】

次に、マルチトラヒック環境における宛先選択&タイミング制御部421の動作を図8を用いて説明する。

#### 【0177】

尚、QoSクラスはQoS・BEの二種類が存在し、QoSクラスは高スループットを要求する事とする。また、通信インタフェースの種類はIMT-2000・無線LANの二種類が存在することとする。ただし、実際には、QoSクラスの数はい任意で構わない。また、通信インタフェースの種類もそれ以外があって構わない。

#### 【0178】

宛先選択&タイミング制御部421は、パケットの送信タイミングを管理しており、少なくとも一つの宛先アドレスに対してパケット送信が可能かどうかを判断する(ステップB001)。具体的には、記憶部426を参照して、宛先アドレス毎に保持している次パケット送信可能時間が現在時刻より前であるかを判断する。ホームエージェントが、経路上に極端に多くのパケットを送出して途中のルータで損失しないようにするためである。

ステップB001の判断において、もし、全ての宛先アドレスが送信不能の場合は、再びステップB001に戻る。

#### 【0179】

少なくとも一つの送信可能宛先アドレスが存在する場合には、送信可能宛先アドレスのうち、管理上つけた通信インタフェース番号が最も小さい宛先アドレス

を処理対象とする（ステップB002）。次に、記憶部426の情報を参照し処理対象の通信インタフェースの種類を識別し、無線LANであるかどうかを判断する（ステップB003）。

#### 【0180】

無線LANの場合には、IMT-2000に比べて高スループットが期待できるので、QoSクラスのトラヒックの送信を試みる。そこで、QoSクラスのキューが空であるかどうかを判断する（ステップB004）。このとき、QoSクラスのキューは、フローごとに存在しても構わない。フローごとにキューがある場合には、少なくとも一つのキューが空ではないかを判断する。

#### 【0181】

もし、QoSクラスのキューが空でなければ、キューイング部422のQoSクラスのキューからパケットを取り出し送信することを決定する（ステップB006）。フローごとにキューが存在する場合には、任意のアルゴリズムでパケットを取り出すキューを選択して構わない。

#### 【0182】

もし、QoSクラスのキューが空であれば、BEクラスのキューが空で無いか判断する（ステップB005）。

#### 【0183】

同様にフローごとに存在する場合には少なくとも一つのキューが空ではないかを判断する。もし、BEクラスのキューが空でなければ、キューイング部422のBEクラスのキューからパケットを取り出し送信することを決定する（ステップB010）。フローごとにキューが存在する場合には、任意のアルゴリズムでパケットを取り出すキューを選択して構わない。BEクラスのキューも空であった場合には、ステップB001に戻る。

#### 【0184】

ステップB003の判断で、通信インタフェースの種類がIMT-2000の場合には、BEクラスのトラヒックの送信を試みる。そこで、BEクラスのキューが空であるかどうかを判断する（ステップB008）。このとき、BEクラスのキューは、フローごとに存在しても構わない。フローごとにキューがある場合には、少なくと

も一つのキューが空ではないかを判断する。

#### 【0185】

もし、BEクラスのキューが空でなければ、キューイング部422のBEクラスのキューパケットを取り出し送信することを決定する（ステップB010）。フローごとにキューが存在する場合には、任意のアルゴリズムでパケットを取り出すキューを選択して構わない。もし、BEクラスのキューが空であれば、QoSクラスのキューが空で無いか判断する（ステップB009）。

#### 【0186】

同様にフローごとに存在する場合には少なくとも一つのキューが空ではないかを判断する。もし、QoSクラスのキューが空でなければ、キューイング部422のQoSクラスのキューからパケットを取り出し送信することを決定する（ステップB006）。フローごとにキューが存在する場合には、任意のアルゴリズムでパケットを取り出すキューを選択して構わない。QoSクラスのキューも空であった場合には、ステップB001に戻る。

#### 【0187】

ただし、通信インタフェースの種類ではなく帯域幅や無線区間のビット誤り率など他の情報からパケットを取り出すQoSクラスを選択して構わない。また、信頼性など他の指標を用いて通信インタフェースの選択を行って構わない。

#### 【0188】

上記の処理において、パケット送信を行う場合には、次のパケット送信タイミングを計算しておく（ステップB007）。例えば、帯域幅が384kbpsの宛先アドレスを選択した場合、データサイズが1500bytesのパケットを送信する場合には、31.25ms後に次のパケットを送信するように、記憶部426の該当宛先アドレスに対して次パケット送信可能時刻を更新する。ただし、リーキーバケツ動作を利用するなどして送信タイミングはある程度のバースト性も許容して更新しても構わない。

#### 【0189】

次に、宛先選択&タイミング制御部421は、宛先としてパケットのヘッダに設定する（パケットD208）。

**【0190】**

さらに、モバイルルータ105において順序整列可能なようにパケットD208に、例えば1, 2, 3...のように通し番号をつけておく。ただし、通し番号のつけ方は任意で構わない。また、宛先と送信元のモバイルネットワークノードと応答ノードの組み合わせを識別し、組み合わせ間で独立な通し番号をつけてもよい。

**【0191】**

パケットD208は、宛先に従いパケット交換網とアクセス回線終端局を経由してモバイルルータ105に到達する。

**【0192】**

モバイルルータ105は、入出力端子302～305のいずれかと、対応する通信インタフェース312～315のいずれかを經由してパケットD208を受信し、パケット解析部323でパケットの解析を行う。

**【0193】**

パケット解析部323は、受信パケットがモバイルネットワークノード宛のパケットであることを識別し、バッファ&順序制御部322に渡す。

**【0194】**

バッファ&順序制御部322は、ホームエージェント117の追加した通し番号を利用して、例えば、ホームエージェント117のバッファ&順序制御部425と同じ順序制御動作を行う。ただし、ホームエージェント117のバッファ&順序制御部425と異なる方式で順序制御を行っても構わない。

**【0195】**

デカプセル化部321は、渡されたパケットのヘッダを取り去りペイロード部分のパケットB209を取り出す。取り出されたパケットB209は、通信インタフェース311と入出力端子301とを經由して、応答ノード宛に転送される。

**【0196】**

パケットB209は、モバイルネットワーク104の中の宛先モバイルネットワークノードに到達する。

**【0197】**

尚、以上の説明のうちカプセル化技術は、モバイルルータとホームエージェントとの間をトンネリングする手段の一例であり、他の手段としてMIPv6のヘッダオプションやMPLS(Multi Protocol Label Switching)などを利用することにより実現しても構わない。この場合、モバイルルータとホームエージェントとのカプセル化部、デカプセル化部が利用技術に対応する機能部に置き換わることとなる。

#### 【0198】

また、上述の実施の形態において、モバイルルータの packets 解析部 323 と、バッファ&順序制御部 322 と、デカプセル化部 321 と、回線管理&アドレス取得部 324 と、シグナリング packets 生成部 326 と、カプセル化部 327 と、キューイング部 328 と、送信インタフェース選択部 329 と、トラヒック計測部 330 との全部又は一部を CPU や MPU によって置き換えても良い。そして、ROM 又は RAM 等の記憶媒体に記憶されたプログラムにより、CPU や MPU を、上述した、packets 解析部 323、バッファ&順序制御部 322、デカプセル化部 321、回線管理&アドレス取得部 324、シグナリング packets 生成部 326、カプセル化部 327、キューイング部 328、送信インタフェース選択部 329 及びトラヒック計測部 330 として動作させるように構成しても良い。

#### 【0199】

また、同様に、ホームエージェントの packets 分類部 428 と、packets 解析部 429 と、シグナリング packets 生成部 427 と、カプセル化部 423 と、宛先選択&タイミング制御部 421 と、バッファ&順序制御部 425 と、デカプセル化部 404 との全部又は一部を CPU や MPU によって置き換えても良い。そして、ROM 又は RAM 等の記憶媒体に記憶されたプログラムにより、CPU や MPU を、上述した、packets 分類部 428 と、packets 解析部 429 と、シグナリング packets 生成部 427 と、カプセル化部 423 と、宛先選択&タイミング制御部 421 と、バッファ&順序制御部 425 と、デカプセル化部 404 として動作させるように構成しても良い。

#### 【0200】

**【発明の効果】**

モバイルルータは複数のアクセス回線を効率的に利用することが可能となり、その結果移動するモバイルネットワーク内のモバイルネットワークノードの状況に応じて柔軟に通信帯域を提供すること可能となるという優れた効果を奏する。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

図 1 は本発明の通信ネットワークの構成を示す図である。

**【図 2】**

図 2 はモバイルルータの構成を示す図である。

**【図 3】**

図 3 はホームエージェントの構成を示す図である。

**【図 4】**

図 4 はモバイルネットワークノード、モバイルルータ、ホームエージェント、応答ノードの通信シーケンスを示す図である。

**【図 5】**

図 5 はモバイルルータの保持する管理テーブルの一例を示す図である。

**【図 6】**

図 6 はホームエージェントの保持する管理テーブルの一例を示す図である。

**【図 7】**

図 7 は送信インタフェース選択部 329 の動作を示す図である。

**【図 8】**

図 8 は宛先選択&タイミング制御部 421 の動作を示す図である。

**【図 9】**

図 9 は従来技術を説明する為の図である。

**【符号の説明】**

101, 102, 103	モバイルネットワークノード
104	モバイルネットワーク
105	モバイルルータ
106, 107, 108, 109	アクセス回線



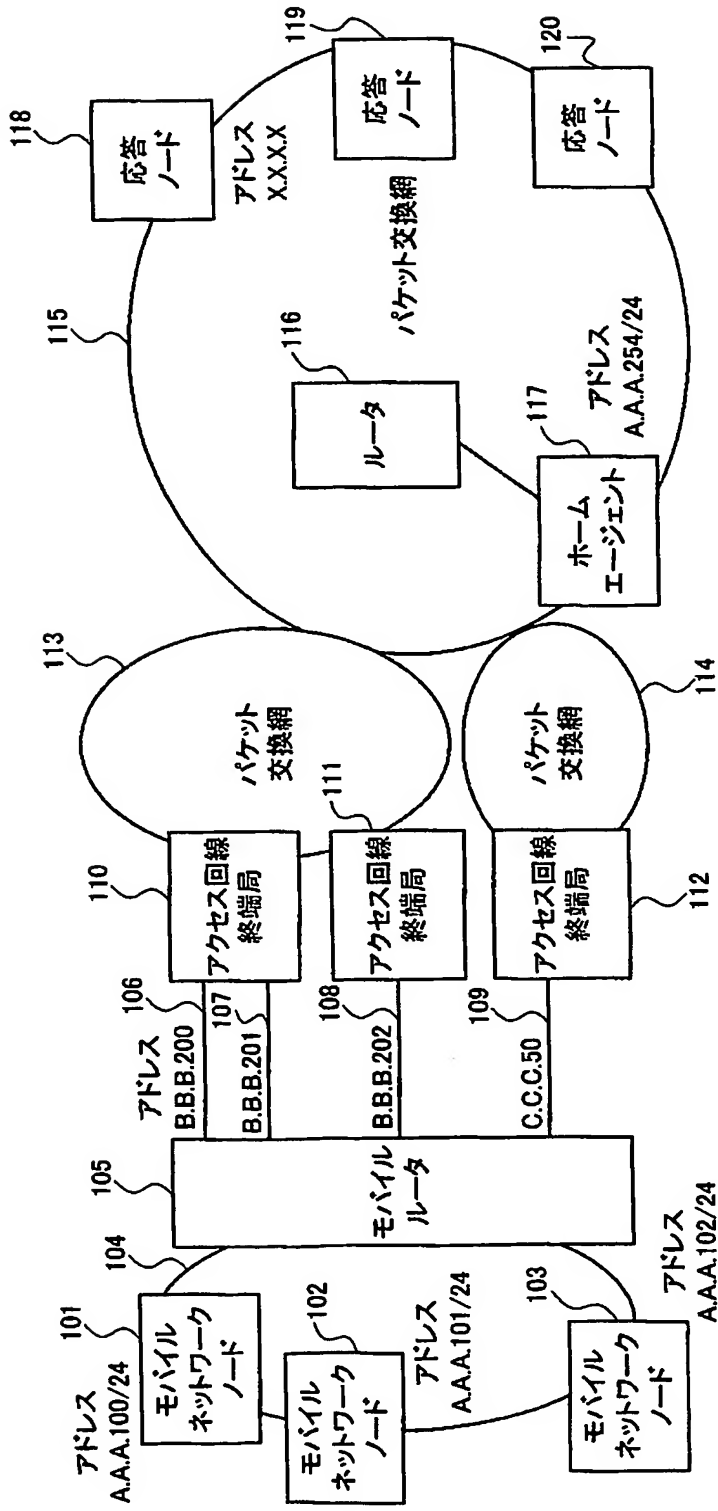
1 1 0, 1 1 1, 1 1 2	アクセス回線終端局
1 1 3, 1 1 4, 1 1 5	パケット交換網
1 1 6	ルータ
1 1 7	ホームエージェント
1 1 8, 1 1 9, 1 2 0	応答ノード
2 0 1	回線接続イベント
2 0 2	登録要求パケット
2 0 3	確認応答パケット
2 0 4, 2 0 6	パケット A
2 0 5	パケット B
2 0 7, 2 0 9	パケット D
2 0 8	パケット E
2 1 0	回線切断イベント
2 1 1	削除要求パケット
2 1 2	確認応答パケット
2 2 1	アドレス登録処理動作
2 2 2	アドレス削除処理動作
2 3 1	回線接続処理
2 3 2	データ通信処理
2 3 3	回線切断処理
3 0 1 ~ 3 0 5	入出力端子
3 1 1 ~ 3 1 5	通信インタフェース
3 2 1	デカプセル化部
3 2 2	バッファ & 順序制御部
3 2 3	パケット解析部
3 2 4	回線管理 & アドレス取得部
3 2 5	記憶部
3 2 6	シグナリングパケット生成部
3 2 7	カプセル化部

3 2 8	キューイング部
3 2 9	送信インタフェース選択部
4 0 1	入出力端子
4 1 1	通信インタフェース
4 2 1	宛先選択&タイミング制御部
4 2 2	キューイング部
4 2 3	カプセル化部
4 2 4	デカプセル化部
4 2 5	バッファ&順序制御部
4 2 6	記憶部
4 2 7	シグナリングパケット生成部
4 2 8	パケット分類部
4 2 9	パケット解析部
0 0 1	応答ノード
0 0 2	インターネット
0 0 3	ホームエージェント
0 0 4, 0 1 1	アクセスルータ
0 0 5, 0 0 6, 0 0 8, 0 1 2	ネットワーク
0 0 7	モバイルルータ
0 0 9, 0 1 0	モバイルネットワークノード
0 2 1	ホームネットワーク

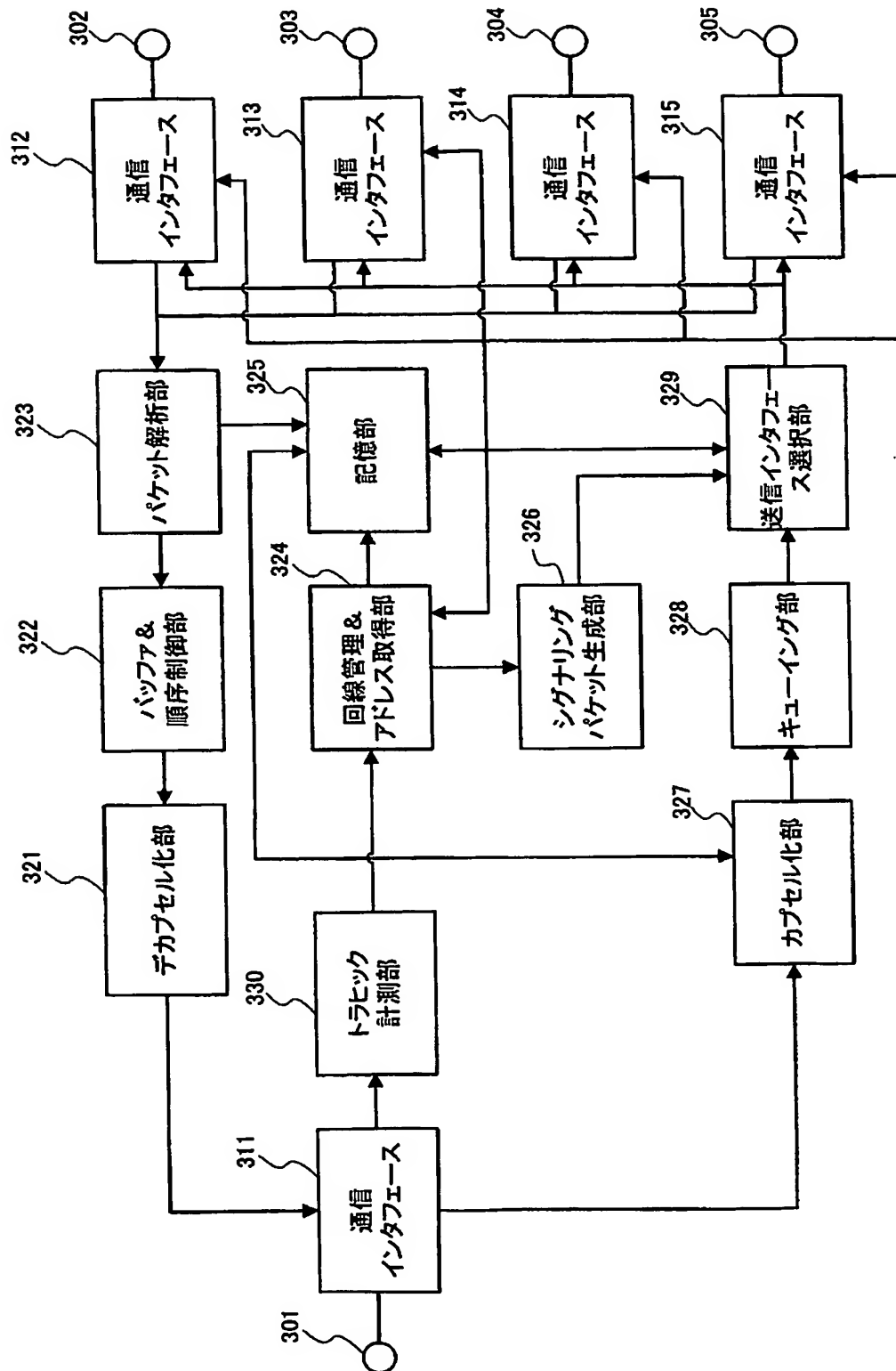
【書類名】

図面

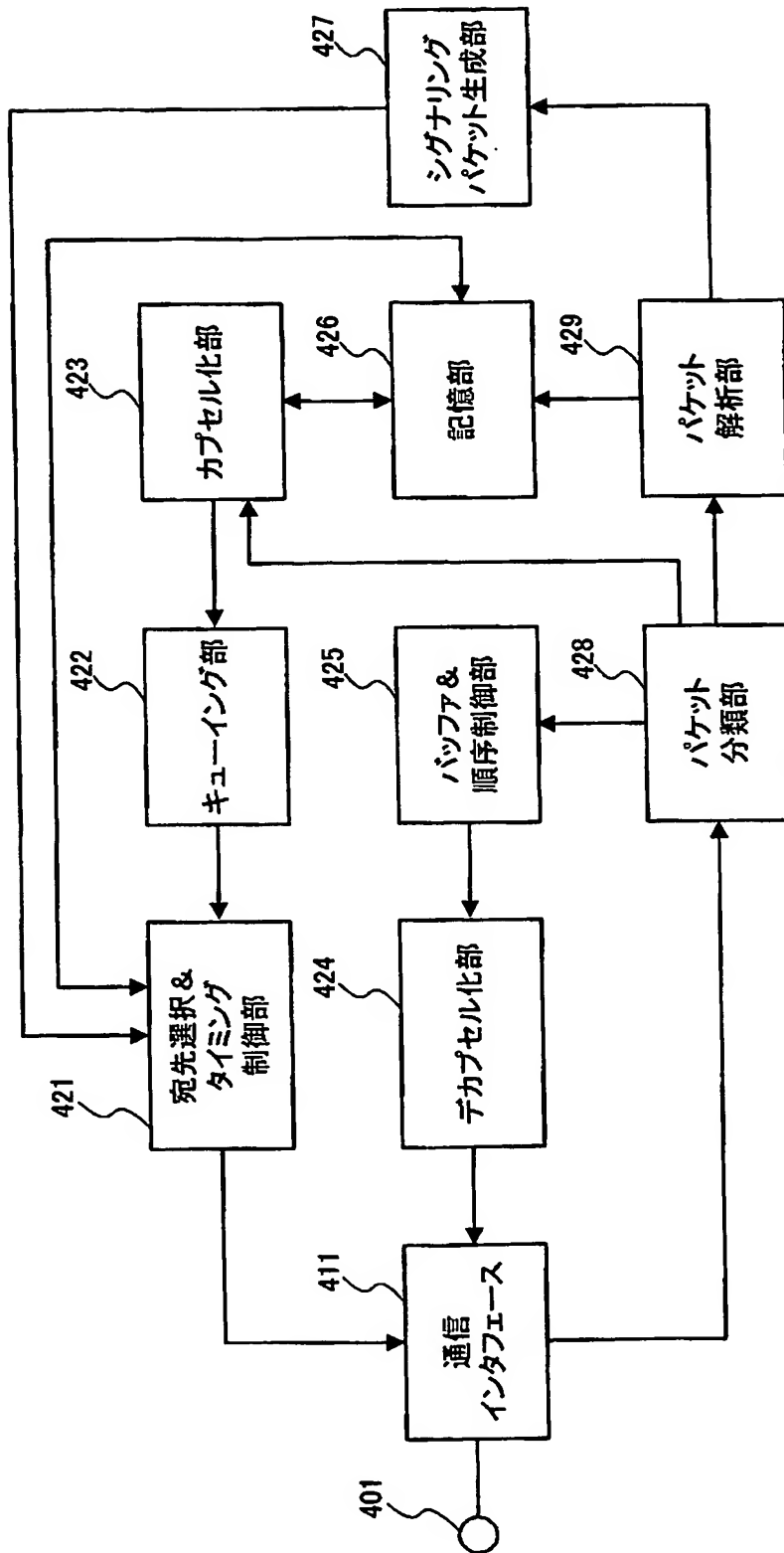
【図 1】



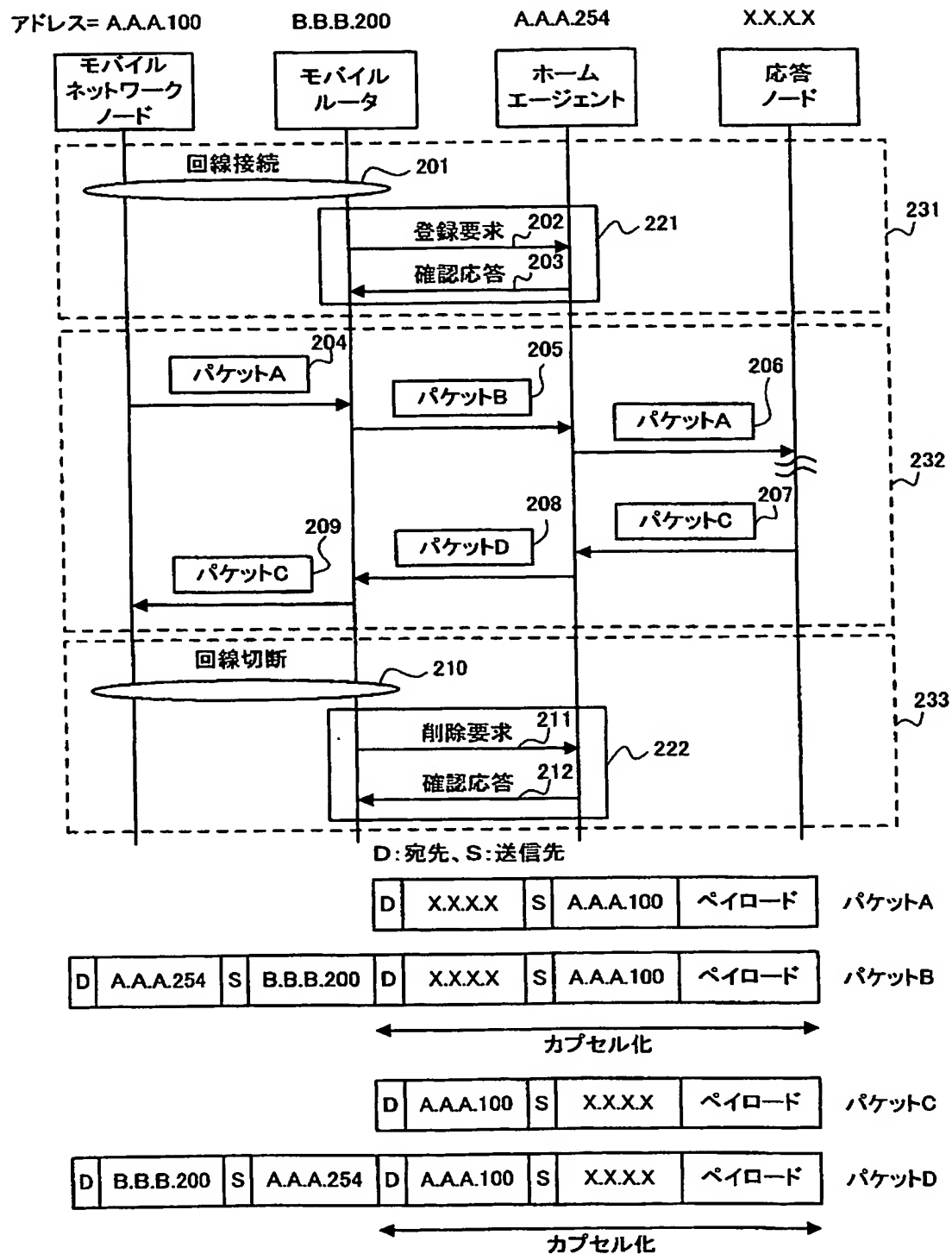
【図 2】



【図 3】



【図 4】



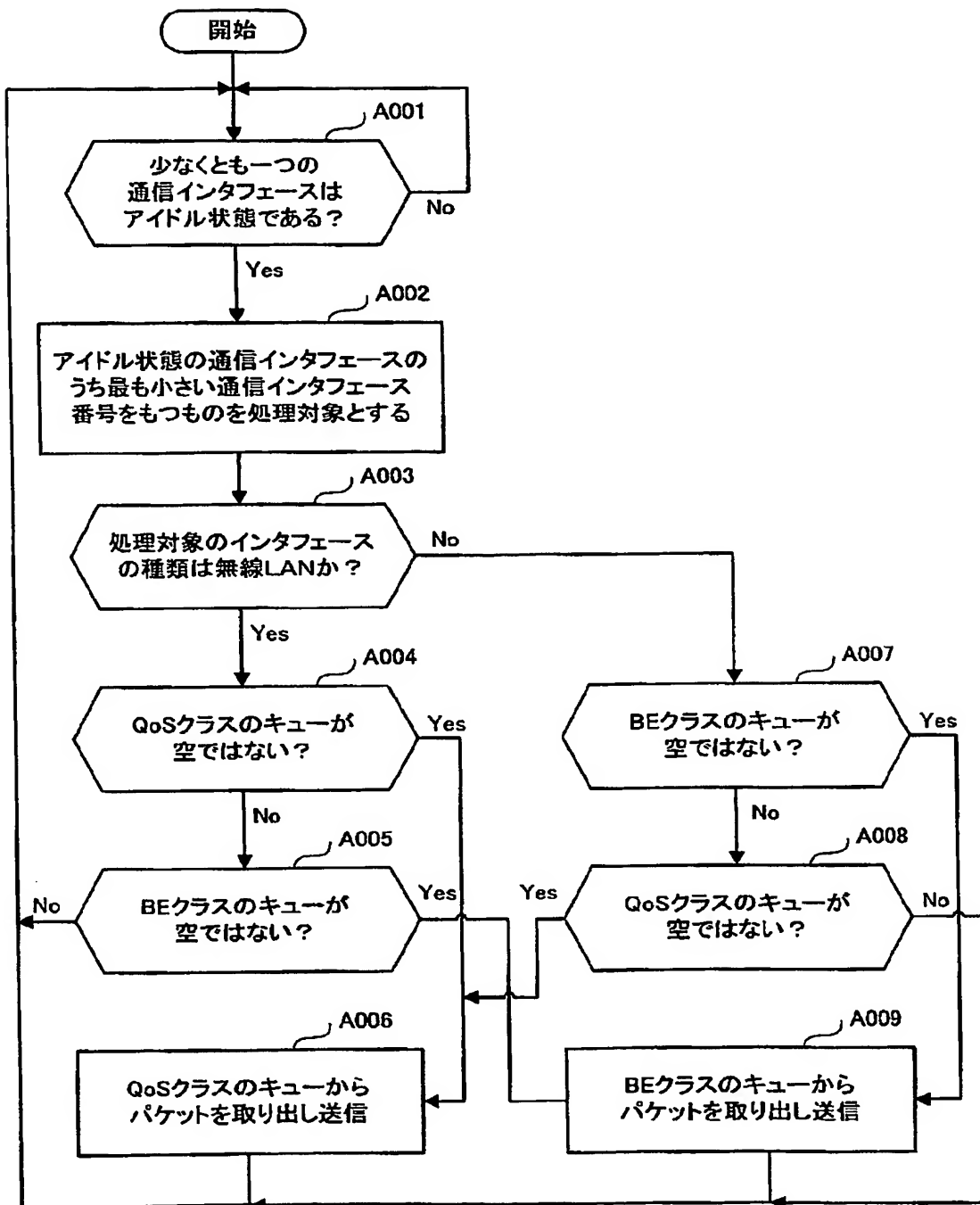
【図 5】

ホーム アドレス	気付 アドレス	通信インタ フェース 番号	通信インタ フェース 種類	帯域幅	状態
A.A.A.254/24	B.B.B.200	1	IMT-2000	384kbps	登録中
	B.B.B.201	2	IMT-2000	384kbps	登録済
	B.B.B.202	3	IMT-2000	0	停止中
	C.C.C.50	4	無線LAN	11Mbps	登録中

【図 6】

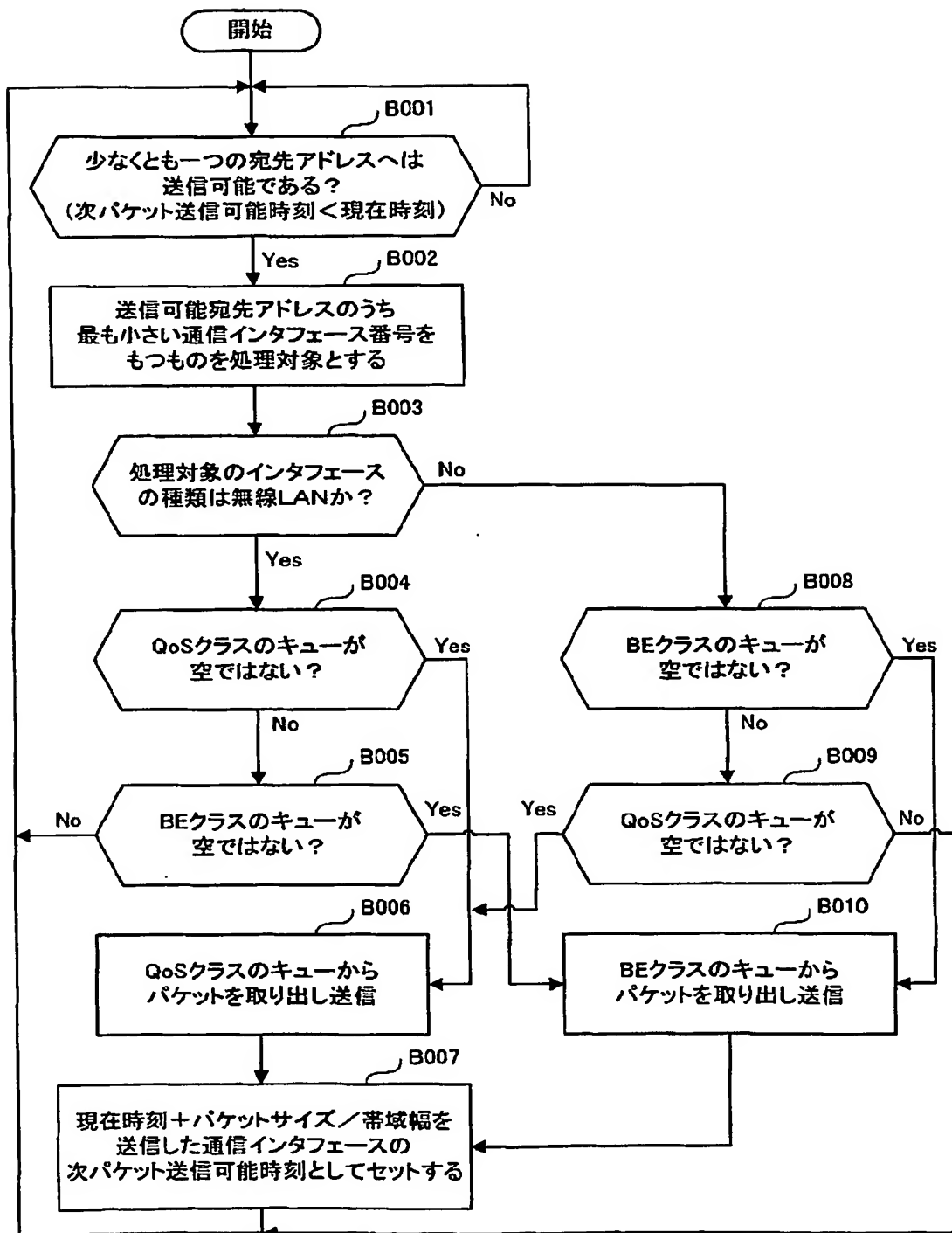
ホーム アドレス	気付 アドレス	通信インタ フェース 種類	帯域幅	次パケット 送信可能 時間
A.A.A.254/24	B.B.B.200	IMT-2000	384kbps	10.01
	B.B.B.201	IMT-2000	384kbps	10.03
	C.C.C.50	無線LAN	11Mbps	10.003

【図 7】

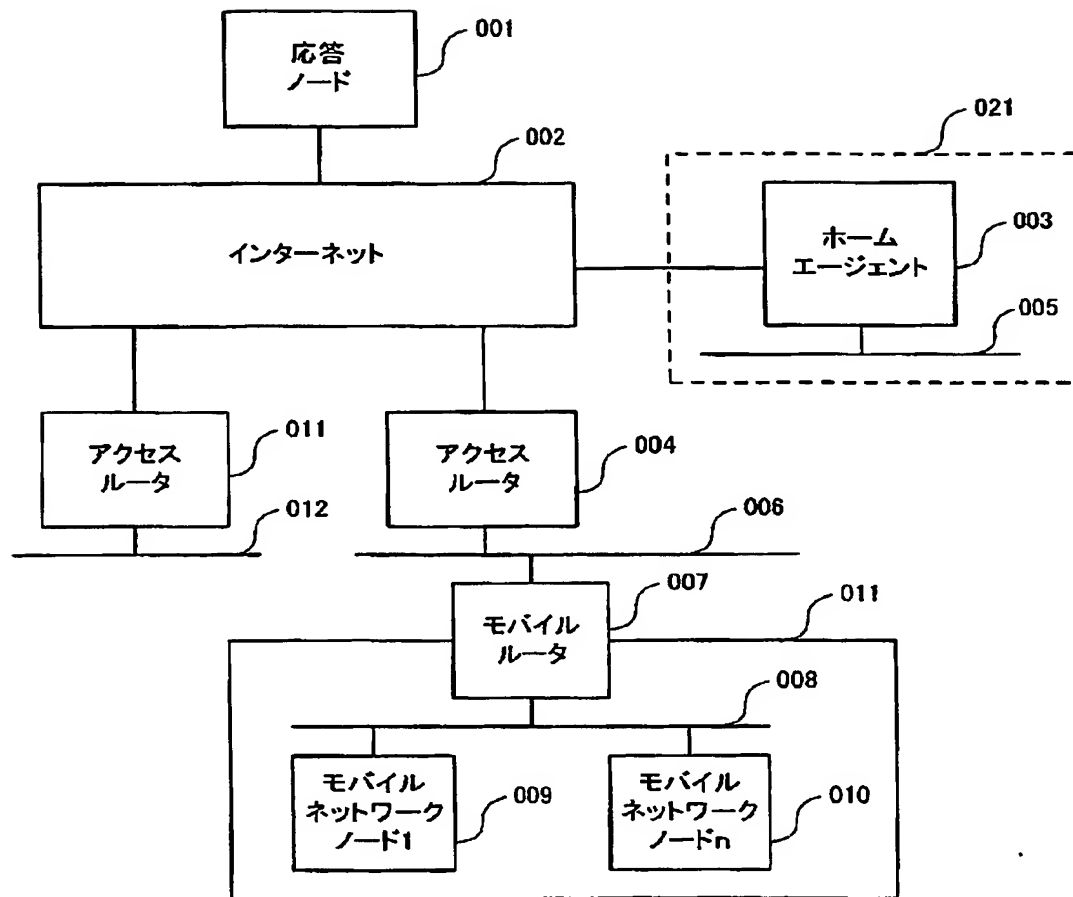




【図 8】



【図 9】



## 【書類名】

## 要約書

## 【要約】

【解決すべき課題】 発生するトラヒックに対して柔軟に帯域を確保でき、また、アクセス回線又は無線リソースの有効利用が可能となるデータ通信の技術を提供すること。

【課題を解決するための手段】 モバイルルータは複数の通信手段を使用し、ホームエージェントとの間に複数の狭帯域通信経路を保持し、それら複数の狭帯域通信経路を論理的に一つの通信経路として利用する事により広帯域通信経路を構築する。これにより、モバイルネットワーク内の発生トラヒックに応じて柔軟に帯域を確保することが可能となる。その際、ホームエージェントは経路情報を参照して宛先アドレスを決定することにより、アクセス回線の有効利用が可能となる。また、ユーザの要求に応じて動的に新たな回線の接続や使用中の回線の切断を行うことにより、ユーザ主導での無線リソースの節約が可能となる。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-144283
受付番号	50300847931
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成15年 5月23日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 5月22日
-------	-------------

次頁無

特願 2003-144283

出願人履歴情報

識別番号

[000004237]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住所

東京都港区芝五丁目7番1号

氏名

日本電気株式会社